РАДИО ФРОНТ



1940 2

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 2

1940

По ленинскому пути

Чем дальше уходит в глубь истории живой Ленин, тем ярче встает над человечеством его великий образ, тем сильнее и победоноснее звучат для трудящихся всего мира его гениальные идеи — идеи ленинизма.

Эти идеи, овладевшие массами, превратившиеся в неодолимую материальную силу, вызвали крутой перелом в истории общественных отношений, разделили мир на два лагеря — социализма и капитализма — и создали социалистическое общество на одной шестой земного шара.

СССР, прочные основы которого заложил Ленин, под руководством его вернейшего друга, ученика и соратника товарища Сталина вырос в несокрушимый оплот коммунизма, в мощную притягательную силу для рабочего класса и трудящихся всех стран.

Маркс и Энгельс, впервые в истории на научной основе наметившие контуры нового мира и показавшие революционные пути для его построения, не могли тогда выявить законы позднейшего исторического развития капитализма, его империалистической стадии, предусмотреть все формы и методы революционной борьбы за коммунизм.

Эту задачу блестяще выполнил величайший революционный марксист и вождь пролетарской революции Ленин, отстоявший в беспощадной борьбе с оппортунистами всю чистоту учения Маркса и Энгельса, развивший идеи Маркса, поднявший марксизм на новую, более высокую ступень.

«...Ленинизм является дальнейшим развитием марксизма, марксизмом в новых условиях классовой борьбы пролетариата, марксизмом эпохи империализма и пролетарских революций, марксизмом эпохи победы социализма на одной шестой части земли» («Краткий курс истории ВКП(б)»).

Открыв на основе глубокого марксистского анализа закон неравномерного развития капитализма и неизбежной его гибели, Ленин дал в руки рабочего класса и большевистской партии отточенное оружие в борьбе за полную победу коммунизма. Именно из этого ленинского закона вытекало положение о том, что в условиях империализма социализм может победить в одной стране. Враги партии и революции боролись против этого ленинского положения и пытались столкнуть партию с ленинского пути, пытались реставрировать капитализм и разбить в массах веру в силы рабочего класса и пролетарской диктатуры.

Величайший продолжатель дела Ленина товарищ Сталин в непримиримой борьбе с врагами партии и народа отстоял ленинское учение о возможности победы социализма в одной стране.

Ленин завещал нам всеми силами хранить и укреплять созданное под его непосредственным руководством первое в мире советское государство. Большевистская партия под руководством товарища Сталина, весь советский народ с честью выполняют нерушимый ленинский завет.

За шестнадцать лет после смерти Ленина наше социалистическое государство окрепло, превратилось в величайшую непобедимую силу социализма. Товарищ Сталин в докладе на XVIII съезде говорил, что в итоге победы социализма в нашей стране «мы имеем полную устойчивость внутреннего положения и такую прочность власти в стране, которой могли бы позавидовать любые правительства в мире».

Товарищ Сталин вместе с Лениным строил и закалял в революционной борьбе нашу партию. Вместе с ним он вел пролетариат в Октябрьские бои против буржуазии, вместе с ним он создавал и отстаивал от интервентов первое в мире пролетарское государство, рука об руку с ним он закладывал основы советского строя.

После смерти Ленина взоры и чаяния советского народа и всего международного пролетариата устремились к Сталину. Еще у гроба Ленина, Сталин дал клятву хранить в чистоте и воплотить в жизнь все ленинские заветы.

Горячая преданность Ленину и ленинизму, упорная и последовательная борьба с противниками ленинизма — с врагами партии и народа, ни на минуту не оставляющая его гигантская вера в силу рабочего класса, в творческие силы народа, — проходят красной чертой через все дела Сталина за минувшие 16 лет со дня смерти Владимира Ильича.

Гениальный вождь и мыслитель, блестящий диалектик Сталин внес в сокровищницу марксизма-ленинизма много нового в соответствии с новой исторической обстановкой. Сталин разработал план построения социалистического общества и отстоял этот величайший стратегический и тактический план пролетарской революции от натисков презренных агентов капиталистических разведок — троцкистов и бухаринцев.

В сталинских пятилетках, в индустриальной мощи нашей страны, в укреплении ее обороноспособности, в победе колхозного строя, в Сталинской Конституции и развертывании пролетарской демократии, — во всем этом жив Ленин и ленинизм, во всех этих новых исторических сталинских делах сказалось величие Сталина, как продолжателя дела Ленина, как вождя большевистской партии, советского народа и всего трудового человечества. Вот почему мы с гордостью и уверенностью заявляем сегодня, что сталинская клятва, данная у гроба Ленина, ныне свято выполнена, заветы великого Ленина претворены в жизнь.

Огромную силу своей мудрости, своей любви к народу, своего революционного темперамента, своей смелости и размаха вложил Сталин в дело укрепления первого в мире социалистического государства.

Если Ленин «открыл советскую власть, как государственную форму диктатуры пролетариата» (Сталин), то трудами и заботами товарища Сталина советская власть, советское государство выросли ныне в оплот мирного труда, в такую грозную для врагов силу, какой не обладает, никогда не обладало и не может обладать ни одно самое могущественное капиталистическое государство. Вопреки всяким троцкистско-бухаринским агентам капитала и левацким загибщикам тов. Сталин доказал, что в условиях капиталистического окружения государство не отмирает и диктатура рабочего класса не ослабевает, а наоборот, всемерно укрепляется.

Благодаря мудрой ленинско-сталинской внешней политике гигантски вырос международный авторитет СССР. Благодаря ленинско-сталинской политике укрепления оборонной мощи нашей Родины — неизмеримо выросло могущество первой в мире социалистической державы.

Вместе с Лениным Сталин подготовлял и создал Союз Советских Социалистических Республик — первое в мире социалистическое государство. Ленинско-сталинская политика дружбы и развития народов на основе самоопределения и равенства, на основе расцвета национальной по форме и социалистической по содержанию культуры народов дала

ныне свои прекрасные плоды в виде чудесного возрождения всех, угнетавшихся царизмом, народов.

Созданное в нашей стране под руководством партии Ленина — Сталина многонациональное социалистическое государство рабочих и крестьян, выдержавшее все испытания, является неопровержимым свидетельством правильности ленинско-сталинского учения по национальному вопросу. На основе победы социализма «изменился в корне облик народов СССР, исчезло в них чувство взаимного недоверия, развилось в них чувство взаимной дружбы и наладилось, таким образом, настоящее братское сотрудничество народов в системе единого союзного государства. В результате мы имеем теперь вполне сложившееся и выдержавшее все испытания многонациональное социалистическое государство, прочности которого могло бы позавидовать любое национальное государство в любой части света» (Сталин).

Творческий дух ленинско-сталинского социалистического соревнования охватил многомиллионные народные массы и породил замечательных людей, стахановцев, настоящих героев социалистического труда, советских патриотов, беззаветно преданных Сталину и своей великой Родине.

За минувший год в советскую семью влились народы Западной Украины и Западной Белоруссии, освобожденные нашей доблестной Красной Армией от долголетнего гнета польских панов и помещиков.

Великий советский народ протянул руку братской помощи финскому народу в его борьбе с белогвардейской бандой Маннергейма — Таннера.

1939 г. ознаменован величайшим событием — XVIII съездом большевистской партии. На этом съезде товарищ Сталин наметил план дальнейшего движения вперед по пути к коммунизму. Это — план завершения строительства социализма, план постепенного перехода от социализма к коммунизму.

Основная экономическая задача — догнать и перегнать в экономическом отношении главные капиталистические страны в ближайшие 10—15 лет — поставлена во весь рост перед всем советским народом. Под этим лозунгом все более и более развертывается социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки, растет трудовой энтузиазм многомиллионных масс советского народа.

Советский народ до конца предан великим идеям Ленина — Сталина. В Сталине он видит Ленина сегодня, своего заботливого отца, смелого и решительного вождя и верного друга. Свою любовь к Сталину народ выразил в бесконечных песнях и сказаниях, в трогательно-волнующих письмах и обращениях, в яркой демонстрации советского патриотизма во время выборов в Верховный Совет СССР, в Верховные Советы союзных и автономных республик и в местные Советы депутатов трудящихся. Непрерывный поток горячих пожеланий и приветствий льется со всех концов нашей страны и всего мира товарищу Сталину в связи с исполнившимся 60-летием.

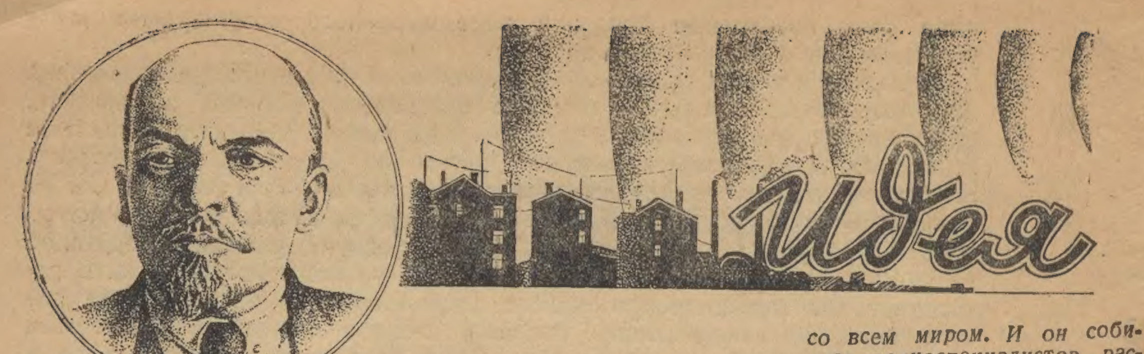
Сталин — знамя советского народа и трудящихся всего мира.

С именем Сталина Стаханов спускается в шахту для исторически-рекордной добычи угля. С именем Сталина летчики прокладывают героическую трассу из СССР в Америку, папанинцы завоевывают Северный полюс, седовцы побеждают ледяные пространства Арктики.

С именем Сталина бойцы идут в атаку и побеждают врага.

Все лучшее, героическое, радостное, светлое в жизни нашей страны, Советского народа связано с этим лучезарным и животворящим именем — Сталин!

Вот почему, вспоминая о гении человечества Ленине, советский народ, его братья и друзья во всем мире, уверенные в конечной победе коммунизма, озаренные солнцем Ленинско-Сталинской эпохи, радостно провозглашают: Да здравствует в веках Ленин! Да здравствует ленинизм! Да здравствует Сталин!



Идея



1918 год. Молодая советская республика окружена кольцом врагов. Владимир Ильич проводит бессонные ночи в своем кабинете, решая вопросы о хлебе, топливе, металле, снарядах и обо всем том, от чего зависела судьба социалистического отечества.

Капиталисты всех стран, снаряжая войска, посылая вооружение для белогвардейских банд, в бессильной злобе клеветали на первое в мире государство рабочих и крестьян. Клевета эта доходила и до нас. Но ответить на нее мы не могли. У нас не было средств, с помощью которых мы могли бы рассказать правду трудящимся всего мира. И Владимир Ильич, занятый огромным количеством дел первостепенной государственной важности, мечтал о радио.

Какая бы это была колоссальная сила, если бы были радиостанции, с помощью которых можно было бы разговаривать со всей страной, со всем миром. И он собирает радиоспециалистов, расспрашивает их, создает условия для их работы. Он ставит вопрос о создании специальной радиолаборатории, о постройке радиостанции.

В своем письме к М. А. Бонч-Бруевичу, работавшему над созданием радиоаппаратуры, он пишет:

«Газета без бумаги и расстояния, которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам...».

Наркома почт и телеграфов Владимир Ильич спрашивает:

«Работает-ли центральная московская станция? Если да, по скольку часов в день? на сколько верст? Если нет, чего не хватает?...»



ПРЕТВОРЕННАЯ В ЖИЗНЬ



«...Как стоит дело с рупорами, аппаратами, позволяющими целой зале (или площади) слушать Москву?...»

Страна побеждала белогвардейцев, голод, разруху, над Москвой высилась знаменитая Шуховская радиобашня.

И, выступая в 1921 г. на X съезде РКП(б), Ленин говорил:

«А сейчас нам надо иметь в виду основное: нам нужно, чтобы о принятом вечером же было оповещено по радио во все концы мира, что съезд правительственной партии в основном заменяет разверстку налогом»...

* * *

Прошло шестнадцать лет после смерти Ленина. Десятки радиовещательных станций, десятки тысяч радиоузлов, миллионы радиоточек появились в нашей стране за годы сталинских пятилеток.

Вся страна, весь мир слушали исторические выступления вождя всего трудящегося человечества товарища Сталина.

В далеких аулах, на пограничных заставах, на полярных зимовках, по всему необъятному Советскому Союзу слышен голос Красной Москвы...

Заветная мечта Владимира Ильича сбылась.



В начале февраля закрылась Юбилейная радиовыставка в Московском Политехническом музее. Ежедневно с утра и до позднего вечера сотни любителей и слушателей радио с неослабевающим интересом осматривали последние конструкции советских радиолюбителей. Эти конструкции — итог развития радиолюбительства в нашей стране за 15 лет.

111 000 посетителей — таков итог работы выставки в течение двух месяцев. Радиолюбители, работники радиопромышленности, бойцы и командиры, связисты приходили сюда для того, чтобы познакомиться с достижениями радиолюбительского творчества.

Выставку посетили заместитель председателя Совета Народных Комиссаров т. Вышинский, председатель Всесоюзного радиокомитета т. Стуков, Народный комиссар Связи т. Пересыпкин, Герои Советского Союза Эрнст Кренкель и Алексеев, помощник начальника Управления Связи РККА комбриг т. Булычев, работники Управления Связи Наркомата Обороны, Наркомата Военно-Морского Флота и Управления Военно-Воздушных сил.

Ниже мы публикуем несколько записей из книги отзывов посетителей о выставке.

Группа инженеров-связистов Военно-Морского Флота Союза ССР, осмотрев экспонаты выставки «15-летие советского радиолюбительства», отмечает большие успехи наших радиолюбителей во всех областях радиотехники. Конструкции, представленные на выставку, отличаются высоким качеством, оригинальностью замыслов и прекрасным техническим выполнением.



Герой Советского Союза тов. Алексеев (слева) на Всесоюзной юбилейной радиовыста ке и заслуженный летчик тов. Моисеев

Ряд конструкций, например радиола тов. Бартновского, могут быть с успехом рекомендованы для промышленного освоения. Простота конструкции монтажа этой радиолы может служить примером для советских конструкторов.

Желаем дальнейших успехов славным советским радиолюбителям, — резерву связистов Рабоче-Крестьянской Красной Армии и Военно-Морского Флота.

***

Приветствую участников выставки «15-летие советского радиолюбительства» — работников промышленности и в особенности радиолюбителей, вложивших огромное количество труда, изобретательности и остроумия в свои работы. Демонстрационные приборы тов. Шишкина (преподаватель средней школы в Баку), телевизор тов. Орлова, кнопочный велосипедный приемник Голяева заслуженно останавливают внимание посетителей.

Желаю советским радиолюбителям еще больших успехов и одновременно

обращаюсь к промышленности СССР с призывом оказать радиолюбителям помощь в снабжении их необходимыми деталями не только электротехническими, но и механическими.

Герой Советского Союза
Алексеев

**
*

Радиовыставка «15 лет советского радиолюбительства» оставляет самое лучшее впечатление.

Многие вопросы разрешены настолько свежо и оригинально, что хочется высказать пожелание нашей промышленности — использовать опыт любителей.

Желаю дальнейших успехов радиолюбителям!

Герой Советского Союза
Э. Кренкель



Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель на Всесоюзной юбилейной радиовыставке

**
*

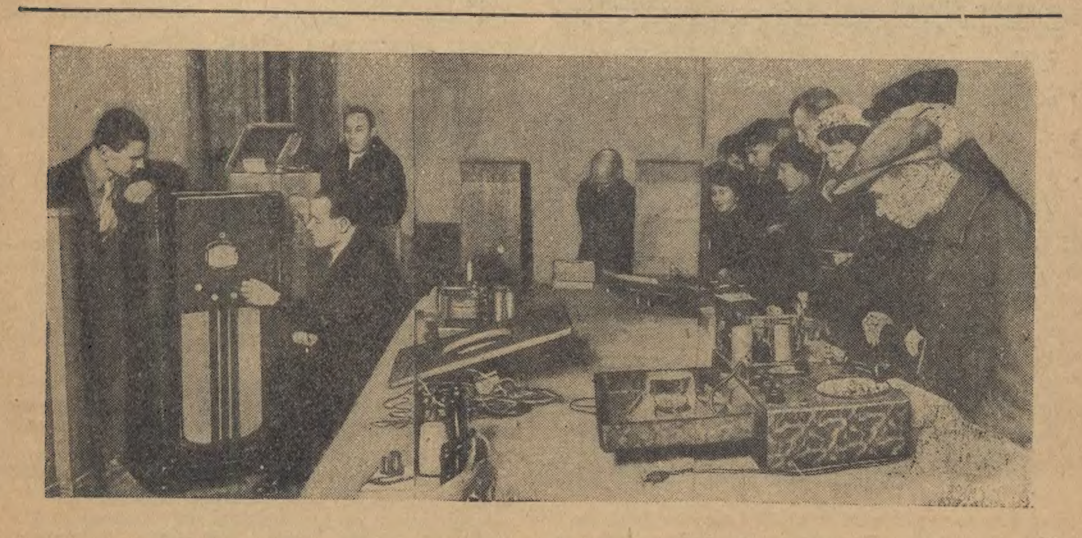
Обилие представленных на юбилейную Всесоюзную радиовыставку экспонатов свидетельствует о массовости движения радиолюбителей и творческой энергии работников, возглавляющих это замечательное движение.

Очень заинтересовали меня велосипедный приемник москвича Голяева, приемник тов. Хитрова и телевизор тов. Корниенко. Многие конструкции, экспонируемые на выставке, заслуживают того, чтобы наши производственники и даже работники лабораторий использовали их в разрабатываемой аппаратуре.

Выставка очень хорошее и чрезвычайно важное мероприятие, двигающее вперед творческую мысль радиолюбителей.

Хочется пожелать, чтобы на следующей выставке было представлено побольше простых, высококачественных приемников, построенных на типовых деталях.

Народный Комиссар СВЯЗИ
И. Пересыпкин



На пятой областной радиовыставке в городе Саратове

Ростовский радиоклуб

Н. Танин

Увлечение радиолюбительством у всех начинается по-разному. Одному встретился журнал, в котором описан приемник, другой увидит у приятеля самодельный приемник и это натолкнет его на мысль самому смонтировать конструкцию. И вот начинаются «муки творчества».

После долгих вечеров упорного труда конструкция собрана, но... в большинстве случаев она или работает очень плохо, или же не работает совсем.

И здесь нужна помощь, но не такая, которая навсегда бы отбила охоту заниматься этим увлекательным делом, а которая помогла бы найти ошибки, направила бы на правильный путь изучения радиотехники, овладения ею.

Не многие наши радиоклубы и техкабинеты могут похвастаться такой повседневной чуткой работой с радиолюбителями.

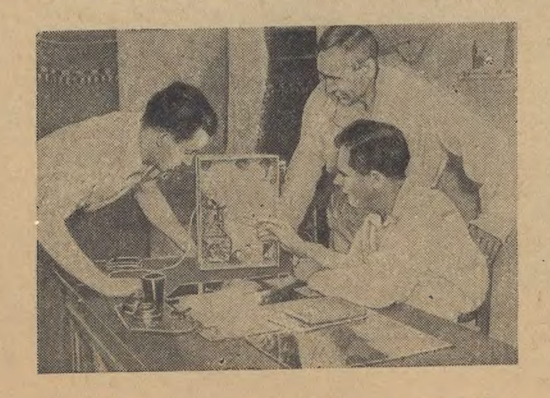
У многих работников радиотехкабинетов нет желания работать с начинающим радиолюбителем, они предпочитают иметь дело с квалифицированными двумя-тремя десятками радиолюбителей. На этом их массовая работа заканчивается.

Этого нельзя сказать о Ростовском клубе.

Чтобы не быть голословными, приведем ряд цифр.

За десять месяцев 1939 года Ростовский клуб посетили свыше 25 тысяч человек. Пять с половиной тысяч из них получили консультацию. За этот же срок приняты зачеты на значок «Активисту-радиолюбителю» 1-й ступени от 419 человек и от 38 радиолюбителей на значок «Активисту-радиолюбителю» 2-й ступени.

Чем же объясняется секрет такой популярности Ростовского клуба?



Консультант Ростовского радиоклуба т. Казанский проводит консультацию

Объясняется он прежде всего тем, что люди, возглавляющие и работающие здесь, не по-казенному, не формально относятся к порученной им работе, а вкладывают в нее всю душу, понимая важность развития радиолюбительства — массового резерва кадров для радиофикации и радиовещания, кадров связистов для Красной Армии, Военно-Морского флота и авиации.

**

Большая светлая комната. На столе под стеклом и на стенах — наиболее популярные среди радиолюбителей схемы, начиная от простого приемника прямого усиления и кончая супером. Шкаф с книгами, мягкая удобная мебель, — все это создает условия для того, чтобы работать.

Пройдя через эту комнату, радиолюбитель попадает в консультацию. Специальная комната для консультации выделена не случайно. Это дает возможность радиолюбителю обстоятельно побеседовать с консультантом, выяснить все интересующие его вопросы.

Специальная комната отведена также под мастерскую. Здесь радиолюбитель не только сможет собрать свою конструкцию, но ему окажут существенную помощь в ее налаживании и регулировке.

При клубе есть также лаборатория, в которой радиолюбитель может подогнать блок переменных конденсаторов, проверить вольтметр и произвести различные измерения.

Такая обстановка в клубе позволяет ростовским радиолюбителям соревноваться в различных отраслях, работая над конструкциями суперов, звукозаписывающих аппаратов и телевизоров.

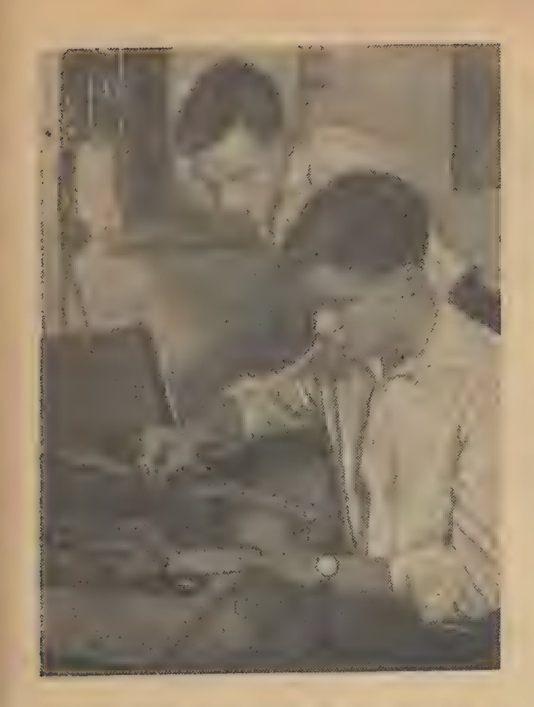
Полученные Ростовским клубом 5 грамот на 4 заочных радиовыставках лишний раз подчеркивают, какое значение здесь придается конструкторской работе.

***

План своей работы клуб строит таким образом, чтобы удовлетворить запросы начинающего радиолюбителя, радиолюбителя средней квалификации и, наконец, высококвалифицированного радиолюбителя. Не забывается здесь также и пропаганда новых отраслей радиотехники.

Попытаемся разобрать план работы клуба на месяц. Для начинающих радиолюбителей в план включены кино-лекции (электронная теория и др.).

Для радиолюбителей средней квалификации цикл лекций о металлических лампах и, наконец, для радиолюбителей с высокой теоретической подготовкой — беседы о конструировании приемников.



Радиолюбитель т. Кляйн за работой в конструкторской мастерской Ростовского радиоклуба

Записаны также в плане: вечер радиокружка педучилища — демонстрация изготовленных членами радиокружка адаптеризованных музыкальных инструментов (гитара, мандолина) и рассказ таганрогского радиолюбителя Акуленко о его работе по звукозаписи.

Для конструкторов в плане записан специальный вечер — демонстрация работ одного из старейших ростовских радиолюбителей т. Казанского.

План работы клуба размножается и затем рассылается в радиокружки, кроме этого, объявления о наиболее популярных лекциях вывешиваются в клубе за несколько дней до проведения лекций.

Значительную работу провел клуб в дни важнейших политических кампаний. Бригады радиолюбителей, организованных клубом, проверяли радиоточки, ремонтировали их, устанавливали новые.

Во всей этой работе клубу большую помощь оказывает совет клуба, состоящий из радиолюбителей, а также радиолюбительский актив, в своем большинстве воспитанный клубом.

Так, столяр мясокомбината т. Ткачев, начав с простого приемника, уже конструирует радиолы. Тов. Ткачев принимает активное участие в работе клуба, выполняя различные поручения.

Тов. Зотов при помощи клуба сконструировал сложный супер с экспандером, подавителем шумов. Тов. Струэнзе, работник Ростовского отделения ВЭО, т. Дирацуян, механик аэроклуба, учащийся Шапошников, сейчас работающий в мастерской «Союзтехрадио» — все это воспитанники клуба.

Значительное место в клубе уделено учебным мероприятиям. При клубе регулярно работают кружки 1-й и 2-й ступени. В первые дни после объявления об организации кружков по изучению азбуки Морзе в клуб было подано свыше 150 заявлений.

Систематически проводятся курсы по подготовке руководителей кружков.

***

Говоря о всей многогранной работе, проводимой клубом, нельзя не сказать о его работниках. Е. Н. Онишко, долгое время работавший завтехкабинетом, один из старейших радиолюбителей Ростова, занимающийся радиолюбительством с первых дней его зарождения. На юбилейном совещании активистов советского радиолюбительства он был премирован Всесоюзным Радиокомитетом.

Тов. Казанский и Самойлов — консультанты клуба, т. Герандли зав. клубом, т. Иноков конструктор лаборант, также имеют за своими плечами пятнадцать лет радиолюбительского стажа. Сталкиваясь в своей повседневной работе с радиолюбителями, давая им консультацию, помогая наладить приемник, они всегда стараются дать исчерпывающий ответ, оказать существенную помощь, привить любовь к радиолюбительству — этому увлекательному занятию исключительно интересной области техники.

***

Пример Ростовского клуба показывает, что там, где радиолюбительством занимаются вплотную, — успех этого дела обеспечен.

Последние решения Всесоюзного совещания активистов советского радиолюбительства ставят перед радиоклубами и радиотехкабинетами целый ряд существенных задач.

Радиоклубы и техкабинеты должны стать подлинными центрами подготовки оборонных кадров.

Помогать руководителям радиокружков повышать свой теоретический уровень, оказывать существенную помощь в их повседневной работе, устраивать показательные занятия, семинары — это одна из первоочередных обязанностей.



На занятиях радиокружка Ростовского педагогического училища

Оказывать существенную помощь районам путем выездных консультаций, отдельных тематических вечеров — все это прямые обязанности радиоклубов и техкабинетов.

Доказательством того, что это осуществимо, является работа Ростовского радиоклуба.

Хроника

Начались занятия в кружках 1-й и 2-й ступени при Минском радиоклубе. Занятия проводятся два раза в шестидневку по 4 часа.

Кружковцы занимаются с большим интересом и уже сейчас имеют неплохие показатели в учебе.

К 1 мая эти кружки должны выпустить 60 человек значкистов «Активисту-радиолюбителю» 1-й и 2-й ступени.

***

Около двух лет работает секция коротких волн в Горьковском институте им. Жданова. В этом году Совет секции организовал 9 кружков радистов-коротковолновиков, в которых занимаются 130 человек. Кроме того, здесь ежедневно работает над своими конструкциями группа конструкторов. Она закончила недавно монтаж радиостанции на 4 диапазона. При опробовании новая станция показала хорошие результаты. В ближайшее время в эфире появится еще один позывной — 100-ваттный UK3WG.

Кроме того, конструкторы оборудуют сейчас технический радиокабинет для коротковолновиков.

Кружками коротковолновиков и конструкторов-радиолюбителей в Горьковском институте им. Жданова руководят УОП'ы и УРС'ы, закончившие подготовку в 1938 году. Здесь имеется хороший радиолюбительский актив, среди которого тов. Лобанов, Флеров, Кривоногов и Кузнецов. Все эти товарищи руководят технической учебой СКВ института.

В кружках СКВ Горьковского института им. Жданова занимаются 19 девушек.

На Областную юбилейную радиовыставку СКВ института представила 5 экспонатов.

***

Новосибирский обком комсомола вынес специальное решение о развитии радиолюбительства и о подготовке из радиолюбителей оборонных кадров связистов — радистов-слухачей.

В 1940 году в Новосибирской области в школах и на детских технических станциях также будут организованы специальные школы радистов-коротковолновиков.

***

Дагестанский радиокомитет провел в центральном радиотехническом кабинете Махач-Кала выставку радиолюбительского творчества, на которую было представлено 20 экспонатов.

Выставка прошла с большим успехом.

Жюри выставки отметило 11 экспонатов и 4 из них отобрало для Всесоюзной 5-й заочной радиолюбительской выставки. Среди этих экспонатов — батарейный всеволновый приемник — конструкция радиолюбителя Михайлова.

Тов. Абеляшев демонстрировал на выставке приставку к патефону для звукозаписи. Эта приставка дает возможность вести запись на целлулоидную пластинку.

Выставку посетило свыше 1500 человек.

Сейчас очень многие радиолюбители усиленно готовятся к новой выставке, которую предполагается провести 1 мая 1940 года. 45 радиолюбителей конструируют для этой выставки сложные приемники.

**

В Бутурлиновском районе Воронежской области в конце прошлого года организовались два кружка радиолюбителей. До этого времени радиолюбительских кружков в районе не было и с радиолюбителями никто не занимался.

Кружки занимаются три раза в шестидневку по программе 1-й ступени.

Кружками руководят техник радиоузла тов. Галичев и радиотехник Лиходедов.

Учащиеся кружков вызвали друг друга на соревнование и обязались сдать экзамены на значок «Активисту-радиолюбителю».

Кроме того, по инициативе техника тов. Галичева организован кружок радиолюбителей при Бутурлиновском техникуме мукомольной промышленности. В кружке занимаются 17 человек.

***

Больше шести месяцев прошло с тех пор как 3-е Всесоюзное совещание по работе профсоюзных клубов вынесло постановление об организации в клубах радиолюбительских кружков и выставок радиоаппаратуры. Постановление это до сих пор не выполнено. В связи с этим культурно-массовый отдел ВЦСПС обратился с просьбой в ЦК Союзов обязать клубы немедленно организовать кружки радиолюбителей и обеспечить все условия для их плодотворной работы.

Для работы кружков должны быть отведены специальные помещения, оборудованные необходимым инвентарем. Нужно также подобрать квалифицированных руководителей кружков.

Регулярно в клубах должны проводиться отчетные выставки радиолюбительского творчества и прием норм на значок «Активисту-радиолюбителю» 1-й и 2-й ступени.

Профсоюзные радиоузлы должны оказать радиолюбителям максимальную помощь материалами, деталями, а в случае необходимости, выделить даже руководителей кружка.

Мостиковые схемы в практике радиолюбителя

С. А. Бажанов

В практике электрических и радиотехнических измерений радиолюбителя мостиковые схемы должны занять одно из основных мест. Будучи простыми по устройству, приборы с мостиковыми схемами дают весьма точные результаты измерений. Универсальность мостиковых схем позволяет радиолюбителю обойтись меньшим количеством измерительных приборов и расширяет область измерений, доступных радиолюбителю.

С помощью мостиковых схем можно измерять сопротивления, индуктивности, емкости, звуковые частоты и т. д.

Свое название мостиковые схемы получили благодаря тому, что в них измерительный прибор включается в провод, который, подобно мостику, переброшен от одной части общей электрической цепи к другой, как показано на рис. 1.

Что показывает измерительный прибор *ИП*, если к такой схеме, к точкам *А* и *Е* подвести электрическое напряжение? Очевидно, что показания *ИП* будут зависеть от положения мостика *ВГ*.

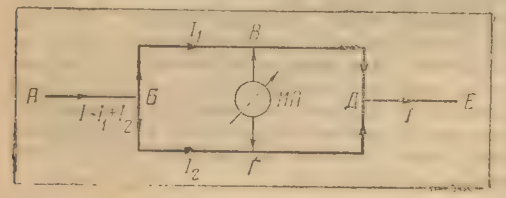


Рис. 1

Если мостик расположить так, как показано на рис. 2, т. е. один его провод присоединить к разветвлению *Б*, а другой — к разветвлению *Д*, то прибор *ИП* окажется приключенным ко всей разветвленной цепи и измерит то напряжение, которое подводится к ней.

Если же мостик расположить, как показано на рис. 3, при условии, что сопротивления $r_1 = r_2$, а $r_3 = r_4$, то стрелка измерительного прибора *ИП* будет стоять на нуле. Прибор окажется приключенным к точкам с одинаковыми потенциалами.

Сопротивления $r_1 r_2$ и $r_3 r_4$ соединены параллельно, следовательно, какой бы величины токи по этим сопротивлениям ни протекали, падения напряжения на этих сопротивлениях будут одинаковыми. Пусть подводимое к разветвленной цепи напряжение составляет 100 V. Так как $r_1 = r_2$ и $r_3 = r_4$, то на сопротивлении r_1 падение напряжения составит 50 V и столько же на сопротивлении r_3.

Если один зажим вольтметра присоединить к точке разветвления *Б* (или *Д*), а другой провод от вольтметра — к точке *В*, а затем — к точке *Г*, то вольтметр покажет в обоих случаях 50 V.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ АНАЛОГИИ

Чтобы более ясно представить физическую сущность разбираемого вопроса, мы приводим на рис. 4 для сравнения случай протекания воды по двум разветвленным и совершенно одинаковым трубам. Теоретически в горизонтальной трубке *АБ* никакого перемещения воды не получится, так как давление воды в ней в одном направлении уравновешивается равным давлением в противоположную сторону. Если в трубке *АБ* поместить прибор, регистрирующий перемещение воды, то он покажет нуль.

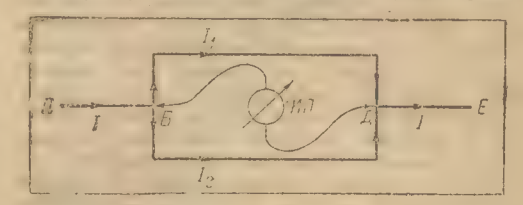


Рис. 2

Трубку *АБ* мы можем подсоединить не обязательно посередине: на том же рис. 4 показаны еще два горизонтальных положения — *А′ Б′* и *А″ Б″*. Очевидно, что и в этих двух случаях никакого перемещения воды в соединительных трубках не будет, поскольку концы трубки присоединяются к местам с одинаковыми водяными давлениями.

Иначе получится в системе, изображенной схематически на рис. 5. В ней вода в трубке *АБ* будет перемещаться (как и в показанной пунктиром трубке *А′Б′*) в направлении, указанном стрелками. Объясняется это тем, что здесь концы трубки *АБ* подсоединены к точкам с различными водяными давлениями:

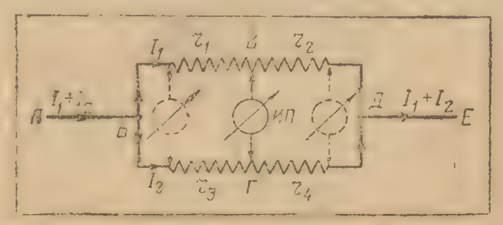


Рис. 3

давление в точке *Б* превышает давление в точке *А*, в результате чего вода течет в направлении от *Б* к *А*. Очевидно, что сила водяного потока (т. е. количество воды, протекающей в единицу времени) в соединительной трубке будет тем больше, чем больше будет разность давлений на ее концах.

Вернемся к нашей схеме (рис. 3). Если перемещать мостик *ВГ* вправо или влево, но так, чтобы провода измерительного прибора все время оказывались присоединенными к точкам с одинаковыми потенциалами, то стрелка прибора *ИП* не отклонится от нуля. Из того, что было сказано выше, следует, что прибор *ИП* будет присоединен к равнопотенциальным точкам в тех случаях, когда падение напряжения на левом (или правом) верхнем сопротивлении равно падению напряжения на левом (или правом) нижнем сопротивлении.

На рис. 3 пунктиром показаны два крайних положения мостика: в обоих случаях, очевидно, показания приборов будут также равны нулю.

Но стрелка прибора *ИП* сейчас же отклонится, как только мостик будет приключен к точкам с различными потенциалами, причем отклонение будет тем больше, чем больше будет разность потенциалов между этими точками. Но и в этом случае можно свести ток в мостике до нуля. Для этого нужно будет изменить величины сопротивлений r_1, r_2, r_3 и r_4 таким образом, чтобы в точках присоединения мостика получить одинаковые падения напряжения. Иными словами, надо будет выбрать величины этих сопротивлений такими, чтобы имело место определенное соотношение между ними. Этот момент уравновешивания схемы называется балансом: когда мостиковая схема сбалансирована, ток через мостик *ВГ* равен нулю.

СХЕМА МОСТИКА УИТСТОНА

Прежде, чем говорить об использовании мостиковой схемы для измерений, изобразим

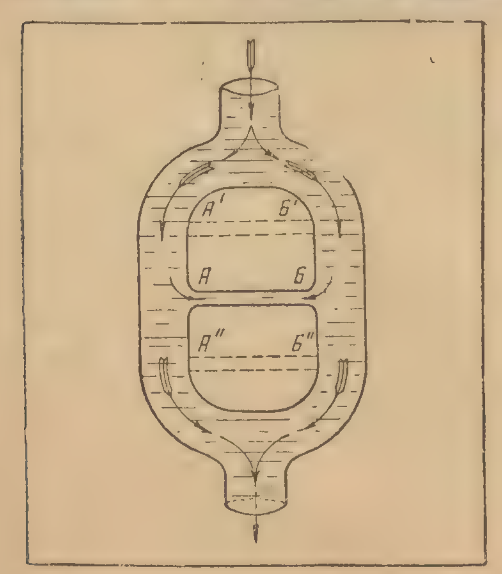


Рис. 4

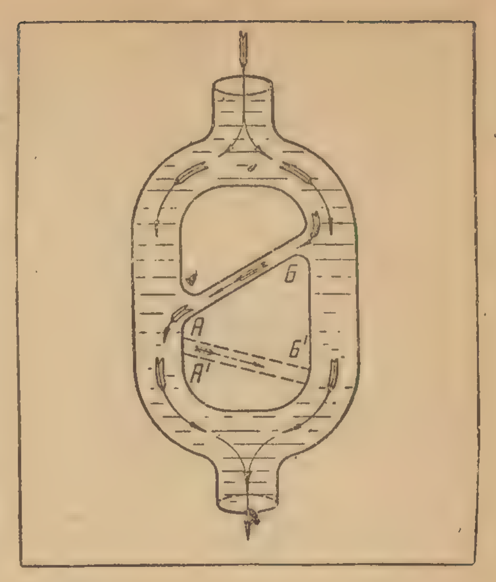


Рис. 5

ее в общепринятом виде. На рис. 6 и 7 мостиковая схема показана в виде четырехугольника с двумя диагоналями: одна диагональ (*АБ*) образована источником напряжения и ключом K_1, замыкающим цепь питания. Другая диагональ (*ВГ*) образована измерительным прибором *ИП* и ключом K_2, отключающим прибор от схемы.

Стороны четырехугольника схемы получили название плеч моста. На схеме рис. 6 и 7 эти плечи образованы электрическими сопротивлениями r_1, r_2, r_3 и r_4.

Запишем общее условие баланса мостиковой схемы в виде математической формулы. Исходным положением является требование, чтобы падение напряжения на r_1 (рис. 3 и 6) было равно падению напряжения на r_3 (соответственно падение напряжения на r_2 должно быть равно падению напряжения на r_4). Это можно записать так:

$$I_1 \cdot r_1 = I_2 \cdot r_3 \quad (1)$$

и

$$I_1 \cdot r_2 = I_2 \cdot r_4. \quad (2)$$

Определим из первого уравнения величину I_1 и подставим ее в ур-ние (2):

$$I_1 = \frac{I_2 \cdot r_3}{r_1}. \quad (3)$$

$$\frac{I_2 \cdot r_3}{r_1} \cdot r_2 = I_2 r_4. \quad (4)$$

Сокращая в правой и левой частях ур-ния (4) величину I_2, получаем

$$r_4 = \frac{r_3 \cdot r_2}{r_1}, \quad (5)$$

откуда

$$r_1 \cdot r_4 = r_2 \cdot r_3. \quad (6)$$

Это и есть формула, определяющая момент электрического равновесия (баланс) мостиковой схемы. Она указывает на то, что элек-

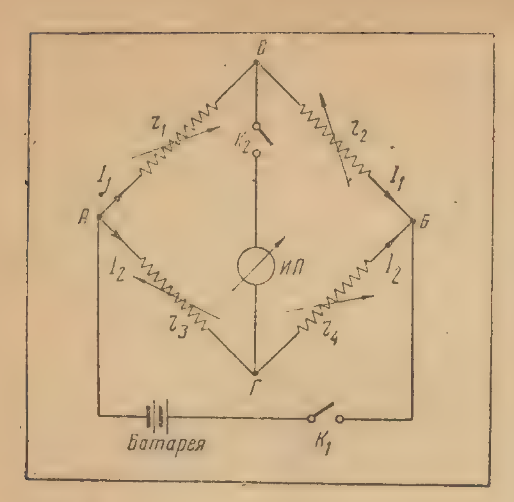


Рис. 6

трический баланс мостиковой схемы наступает при равенстве произведений сопротивлений противоположных плеч. Если сопротивления плеч подобраны так, что ур-ние (6) выполняется, то ток через мостик (диагональ *ВГ*) равен нулю и стрелка прибора *ИП* будет стоять на нуле шкалы.

О чем говорит эта формула? Она говорит, во-первых, о том, что баланс схемы можно осуществить большим количеством вариантов: несколько изменив сопротивление одного плеча, мы можем вернуться к равновесию, соответственно изменив сопротивление других плеч.

Во-вторых, эта формула говорит о том, что, зная величины сопротивлений трех плеч, сопротивление четвертого плеча можно определить простейшим расчетом. Именно это и позволяет применять мостиковую схему для измерения сопротивлений.

Приборы для измерения электрических сопротивлений по схеме рис. 6 и 7 называются мостиками (или мостами) Уитстона, по имени их предложившего. Такие приборы имеют три плеча с известными и изменяемыми по величине сопротивлениями.

Четвертое плечо образует измеряемое сопротивление r_x, приключаемое к клеммам схемы рис. 8.

Измерение сводится к нахождению электрического равновесия схемы: для этой цели изменяют сопротивления трех плеч прибора до тех пор, пока измерительный прибор (обычно чувствительный магнитоэлектрический стрелочный гальванометр) не отметит нуля. Такие измерительные приборы снабжаются обычно двусторонней шкалой с нулем посредине. Так как при такого рода измерениях совершенно не требуется знать величину напряжения или тока, которая вызывает отклонение стрелки прибора, то шкала гальванометра размечается в градусных делениях (чаще всего по 20 делений в обе стороны от нуля). Именно к таким гальванометрам, называемым нулевым или индикаторным, относятся хорошо известные радиолюбителям стрелочные гальванометры Физического института Ленинградского университета (ФИЛУ), весьма чувствительные приборы (от 0,1 μA на 1° шкалы).

Для схемы рис. 8 величина r_x в момент баланса мостиковой схемы оказывается равной

$$r_x = r_1 \frac{r_3}{r_2}.$$

Для удобства вычислений величины r_3 и r_2 берутся такими, чтобы их отношения всегда были кратны числу 10, тогда измеряемое значение r_x будет равно значению r_1, прочитываемому на самом приборе, умноженному или деленному на 1, 10, 100, 1000 и т. д. Такие вычисления, очевидно, не требуют затраты времени.

Сопротивления r_2 и r_3 обычно представляют собой набор проволочных сопротивлений (непроволочные сопротивления, как нестабильные, применять в технике измерений вообще не рекомендуется) в 1, 10, 100 и 1000 Ω. Сопротивление r_1 представляет собой такой набор сопротивлений, чтобы не было «провалов» в диапазоне измеряемых значений, т. е. чтобы можно было измерить любое сопротивление, величина которого лежит в пределах измерений данного прибора.

Мостиковая схема дает наибольшую точность измерений, если сопротивления всех плеч и измерительного прибора одинаковы.

Теоретически с помощью мостиковых схем можно было бы измерить любые величины сопротивлений, как самые большие, так и самые малые. Однако измерение очень больших сопротивлений связано с необходимостью применить высокие питающие напряжения. Кроме того, такие измерения гораздо лучше осуществляются с помощью иных методов (в частности, измерением напряжения и силы тока и вычислением по закону Ома). Значительно понижается точность измерений с обычными мостиковыми схемами и при измерении малых сопротивлений — сотых долей ома.

Но и при помощи мостиковой схемы довольно простой конструкции, но тщательно выполненной, радиолюбитель всегда сможет с достаточной для него точностью измерить сопротивления в пределах от десятых и даже сотых долей ома до нескольких десятков и сотен тысяч ом. В отдельных случаях удается определить порядок величины сопротивлений, больших мегома.

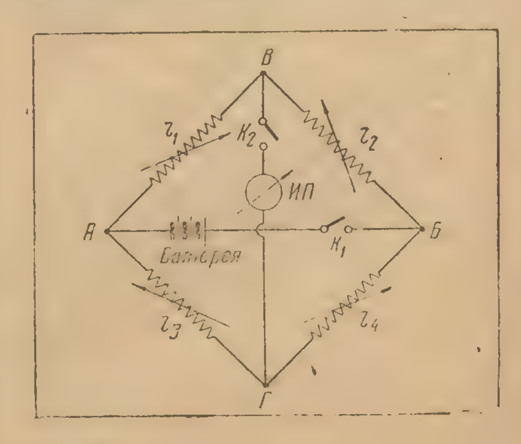


Рис. 7

ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЙ

Чтобы не повредить гальванометр броском тока, порядок измерений на мостике Уитстона должен быть следующим. Подключают измеряемое сопротивление r_x и проверяют, зашунтирован ли гальванометр сопротивлением $R_ш$, понижающим чувствительность прибора (ключ K_3 должен быть постоянно замкнут; он отмыкается только для производства более точной балансировки схемы) или — в иных схемах — включено ли добавочное сопротивление R_0 (на рис. 8 показано пунктиром). Ненадолго замыкают ключ K_1, подавая тем самым к схеме напряжение от батареи, и затем на мгновение замыкают ключом K_2 цепь измерительного прибора.

Если стрелка получит сильный толчок, то, следовательно, схема далека от равновесия. После изменения сопротивлений плеч повторяют замыкания ключей K_1 и K_2. Такой подбор сопротивлений плеч производится до тех пор, пока отклонения стрелки не сделаются незначительными. Далее следует произвести более точную балансировку, для чего отключают ключом K_3 шунт или закорачивают ключом K_4 добавочное сопротивление и снова повторяют регулировку схемы, пока стрелка прибора не перестанет отклоняться от нуля при замыкании ключей K_1 и K_2.

Следует запомнить правило: подключать и отключать гальванометр можно лишь тогда, когда к схеме уже подано напряжение и пока оно не снято. Если же гальванометр оставить приключенным к схеме и при этом отключить питание, то сильным толчком тока (экстраток размыкания) можно сильно повредить прибор и даже вывести его из строя. Поэтому сначала следует замкнуть ключ K_1,

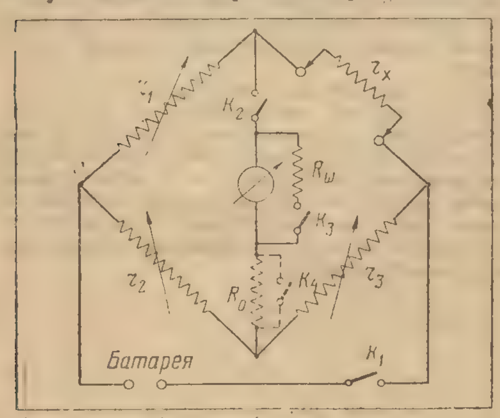


Рис. 8

а затем уж ключ K_2. Отключать напряжение размыканием ключа K_1 следует лишь после размыкания ключа K_2.

МОСТИК КОЛЬРАУША

Существует разновидность мостика Уитстона, называемая мостиком Кольрауша. В конструкции прибора Кольрауша (см. схему на рис. 9) два плеча образованы реохордом — тонким проводником с большим удельным сопротивлением (нейзильбер, манганин). Реохорд — калиброванная (т. е. строго выдержанная по диаметру) проволока — растягивается и укрепляется вдоль линейки с делениями. Так как толщина проволоки строго постоянна, то сопротивление его пропорционально длине проволоки. Это позволяет пользоваться не отношением величин сопротивлений плеч, а отношением длин участков l_1 и l_2. Расчетная формула получает следующий вид

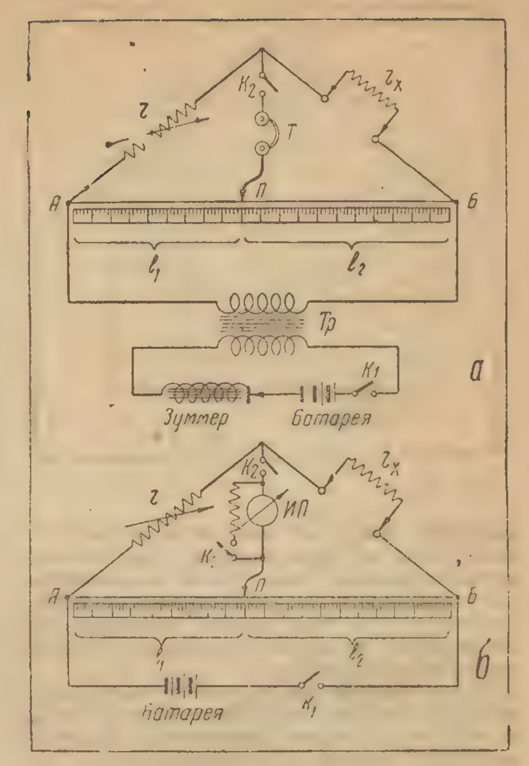


Рис. 9

$$r_x = r \cdot \frac{l_2}{l_1}.$$

Отношение $\frac{l_2}{l_1}$ непосредственно наносится на линейку, вдоль которой натянут реохорд, — получается шкала, проградуированная в значениях этого отношения.

Сопротивление r составлено из 5 проволочных сопротивлений в 0,1, 1, 10, 100 и 1000 Ω, намотанных на катушки.

Баланс схемы достигается изменением сопротивления r и перемещением вдоль линейки ползунка $П$, имеющего контакт с реохордом. Наиболее чувствителен прибор тогда, когда ползунок $П$ находится посредине реохорда, т. е. когда отношение $\frac{l_2}{l_1} = 1$.

Прибор Кольрауша не имеет гальванометра (рис. 9а), так как в основном этот мостик предназначен для измерений на переменном токе. Когда мостиковая схема питается переменным током, а в плечах включены активные сопротивления, то в силе остаются все наши рассуждения, которые мы вели в отношении мостиковой схемы Уитстона, питаемой постоянным током. Попрежнему существенно, чтобы в момент достижения ба-

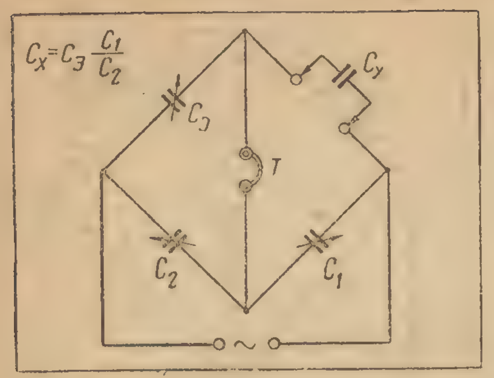


Рис. 10

ланса разность потенциалов между точками, к которым присоединен индикатор, была бы равна нулю.

В качестве индикатора баланса в мостике Кольрауша применяется телефонная трубка (рис. 9 *а*). Когда схема несбалансирована, то в трубке слышен звук с частотой колебаний якоря зуммера. Зуммер, питаемый от батареи (напряжением несколько вольт), создает пульсирующий ток. К измерительной схеме через трансформатор *Тр* передается переменная составляющая этого тока. В момент равновесия схемы слышимость звука в трубке пропадает или, во всяком случае, уменьшается до минимума.

Но обычно в приборе Кольрауша предусматривается возможность переключения и присоединения к нему гальванометра. В этом случае схема питается от постоянного тока (рис. 9б).

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТЕЙ

Если измерение активных сопротивлений возможно в схемах мостиков, питаемых постоянным или переменным токами, то измерение реактивных сопротивлений $\left(\frac{1}{\omega C} \text{ и } \omega L\right)$ — емкостей и индуктивностей — может осуществляться только лишь в схемах, питаемых переменным током. Здесь всюду под термином «переменный ток» мы имеем в виду токи звуковых частот, главным образом от 200 до 1000 Hz.

На рис. 10 показана схема, в которой все плечи образованы емкостными сопротивлениями $\left(\frac{1}{\omega C}\right)$ — конденсаторами. Если, как и раньше, падение напряжения на левом верхнем конденсаторе ($C_э$) равно падению напряжения на левом нижнем (C_2), то телефонная трубка окажется приключенной к точкам схемы с одинаковыми потенциалами. В телефонной трубке звука не слышно. В этот момент величина измеряемой емкости C_x может быть определена по формуле

$$C_x = C_э \frac{C_1}{C_2}.$$

Но это справедливо только в том случае, если конденсаторы обладают лишь «чистой емкостью» и не имеют потерь, т. е. если конденсаторы идеальны. Но таких конденсаторов не бывает. Все конструкции конденсаторов имеют потери, причем у одних конденсаторов эти потери больше, у других — меньше. Поэтому, часть подводимой к ним энергии такие конденсаторы не возвращают обратно, тогда как идеальный конденсатор полностью бы возвратил подведенную к нему энергию. Следовательно, всякий конденсатор представляет собой соединение «чистой емкости» с активным (потребляющим энергию) сопротивлением.

«Чистая емкость» создает сдвиг фаз точно на 90° (что известно из электротехники), но практически конденсаторы создают различные сдвиги фаз, в зависимости от величины потерь. Наличие потерь приводит к тому, что один конденсатор в плече создает сдвиг фаз на одно число градусов, а другой — на другое число градусов и т. д. Трудно представить такой случай, чтобы все конденсаторы, в том числе и измеряемый, имели бы одинаковые потери. Следовательно, в телефонных трубках будет еще слышен тон переменного тока и после того, как произведена балансировка схемы по величинам емкостей.

Чтобы довести до нуля слышимость в телефонных трубках, следует уравнять плечи моста и в отношении потерь, т. е. произвести двойную регулировку: по величинам емкостей и по величинам активных сопротивлений конденсаторов. Вторая регулировка обычно называется «регулировкой фазы». Она позволяет снизить слышимость в трубках почти (а иногда и совершенно) до нуля.

Простейшие схемы «емкостных мостиков» (рис. 10) не имеют этой регулировки и в них баланс определяется лишь по минимуму слышимости. Это понижает точность измерений. Если измеряемый конденсатор плохого качества и в нем велики потери, то «минимальная слышимость» практически оказывается весьма громкой.

На рис. 11 показана схема с двойной регулировкой. Сопротивление $R_П$ может переключаться в плечо измеряемого конденсатора (если потери в измеряемом конденсаторе меньше потерь в конденсаторе прибора), или же в плечо с конденсатором прибора (если потери в измеряемом конденсаторе больше потерь в конденсаторе прибора).

Как и в мостике Уитстона, отношение емкостей $\frac{C_1}{C_2}$ удобно сделать кратным 10, это значительно ускоряет вычисления. Тогда конденсаторы C_1 и C_2 могут быть постоянными

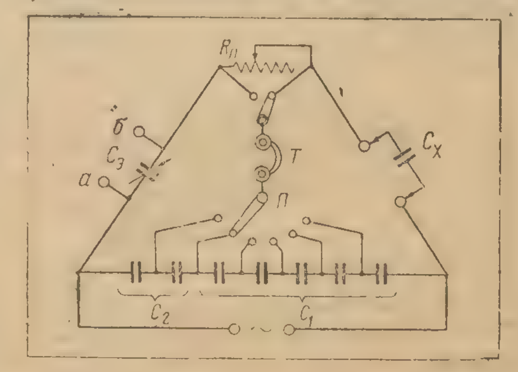


Рис. 11

(набор постоянных конденсаторов) и для прибора по такой схеме потребуется всего лишь один переменный градуированный (эталонный) конденсатор $C_э$. Схема наиболее чувствительна и, следовательно, измерения наиболее точны, когда емкости всех плеч схемы равны. Поэтому рекомендуется емкость $C_э$ брать примерно такой же величины, как и измеряемая емкость C_x. Для расширения пределов измерений в сторону больших значений параллельно конденсатору $C_э$, к клеммам *аб*, можно приключать дополнительные емкости.

МОСТИК СОТИ

Еще более простой схемой для измерения емкостей оказывается схема мостика Соти (рис. 12): в ней применен только один конденсатор, два других плеча содержат обычные проволочные сопротивления. Уравновешивание схемы производится описанным выше порядком. Для регулировки фазы в этой схеме применяется переменное сопротивление $R_П$ которое, как и в схеме рис. 11, можно включать в плечо эталонного или измеряемого конденсатора.

В момент баланса моста величина измеряемой емкости определится по формуле

$$C_x = C_э \frac{r_1}{r_2}.$$

Опять-таки, для удобства определения величины C_x отношение $\frac{r_1}{r_2}$ берется кратным 10.

То, что в схеме рис. 12 применены активные сопротивления, а не конденсаторы, не меняет принцип работы мостика. Дело в том, что важно лишь получить такие условия в схеме, чтобы в любой момент времени разность потенциалов между теми точками, к которым приключен индикатор — телефонная трубка — была равна нулю. Чем это достигается, использованием каких именно сопротивлений — безразлично.

ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТЕЙ

На рис. 13 приведена схема для измерения индуктивностей, аналогичная схеме Соти. Различие заключается только в том, что в схеме рис. 13 вместо конденсаторов применяются индуктивности — эталонная градуированная индуктивность $L_э$ и измеряемая L_x. И здесь переменное сопротивление $R_П$ служит для уравнивания потерь. В момент баланса схемы падения напряжения на индуктивности $L_э$ уравновесится падением напряжения на индуктивности L_x, взаимное равновесие в другой разветвленной цепи поддерживается активными сопротивлениями r_1 и r_2.

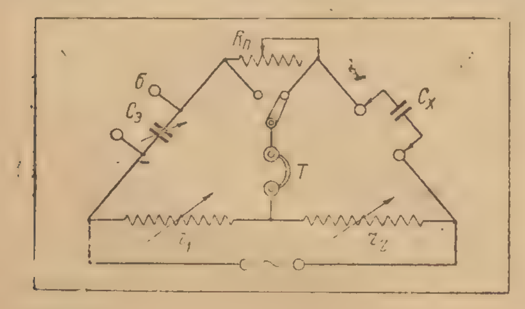


Рис. 12

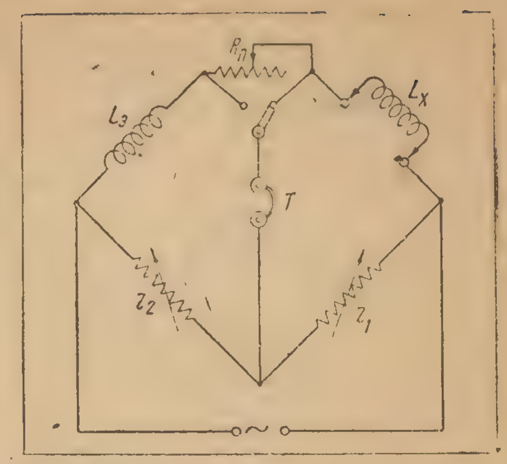


Рис. 13

Когда достигнут баланс, то

$$L_x = L_э \frac{r_1}{r_2}.$$

Вычисления значительно упрощаются, если отношение $\frac{r_1}{r_2}$ берется кратным 10.

Наиболее чувствительна схема в том случае, если индуктивности L_x и $L_э$ одинаковы.

СХЕМА МАКСВЕЛЛА

Несколько сложнее для понимания схема Максвелла, также служащая для измерения индуктивностей. Известно, что изготовить хороший эталон переменной емкости значительно легче, нежели такой же эталон индуктивности. В схеме Максвелла (рис. 14) применяется эталонный градуированный переменный конденсатор, — эталонных индуктивностей в ней нет. Измеряемая индуктивность включается в противоположное $C_э$ плечо. Сдвиг фаз, создаваемый измеряемой индуктивностью в одном плече, уравновешивается соответствующим сдвигом фаз, создаваемым эталонным конденсатором в другом, противоположном, плече. В результате, в любой момент времени напряжение между точками, к которым приключена телефонная трубка, будет равно нулю. Этого не получилось бы, если конденсатор $C_э$ включить не в противоположное, а в соседнее плечо, поменяв $C_э$ и r_1 или r_2 местами. Чтобы в этом убедиться, достаточно вспомнить, что емкость создает сдвиг фаз в сторону, противоположную той, в которую производит сдвиг фаз индуктивность.

В схеме Максвелла величина L_x определяется по формуле

$$L_x = C_э \cdot r_1 \cdot r_2.$$

Недостаток места не позволяет нам познакомить читателей с некоторыми другими мостиковыми схемами. Но в этом, видимо, и нет особенной нужды, так как в практике радио-

любительских измерений применение в первую очередь найдут именно описанные выше схемы.

Отметим то общее, что объединяет все мостиковые схемы и что позволяет рекомендовать их радиолюбителям.

Во-первых, мостиковые схемы в конструктивном отношении довольно просты, по крайней мере те, с которыми придется иметь дело радиолюбителю. Монтаж схемы мостика вполне доступен даже начинающему радиолюбителю, не говоря уже об опытном радиолюбителе, самостоятельно изготовлявшем радиоприемники. Все, что необходимо при изготовлении мостиковых схем, — это аккуратность и точность. Почти всегда оказывается достаточным точное выполнение указаний в отношении изготовления конструкций.

Во-вторых, мостиковые схемы дешевы: Обычная схема Уитстона требует лишь сравнительно недорогого (40—50 руб.) гальванометра. Схемы мостиков на переменном токе работают без электроизмерительных приборов.

В-третьих, мостиковые схемы позволят с большой точностью (конечно, в основном определяемой точностью изготовления деталей схемы) измерять сопротивления, емкости и индуктивности почти в пределах всех требуемых в любительской практике величин.

Для измерения электрических сопротивлений мостиковые схемы вообще дают наиболее точные результаты. Никакой омметр, никакой другой практически распространенный способ не дает такой точности. Мостики переменного тока также являются наилучшими приборами для измерения емкостей и индуктивностей на низких частотах.

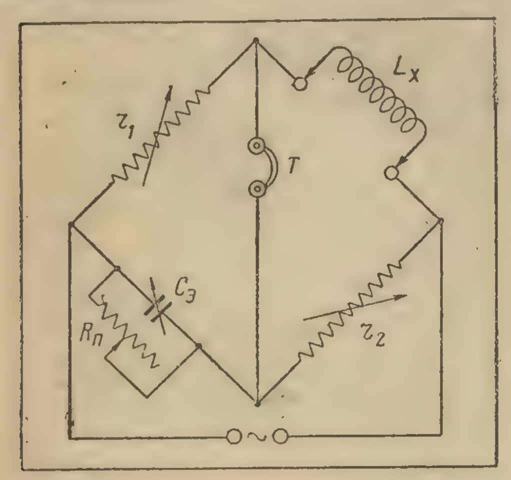


Рис. 14

Мы уже указывали, что сопротивления с помощью мостиков можно измерять в пределах от нескольких десятых или сотых долей ома и до нескольких сотен тысяч ом и даже мегом, в зависимости от конструкции мостика. Емкости могут быть также измерены в пределах всех применяемых радиолюбителями величин: от нескольких микромикрофарад (а с использованием очень хорошего мостика, снабженного усилителем, включенным до телефонной трубки, даже от долей микромикрофарад) и до нескольких микрофарад.

Почти весь диапазон величин охватывается и измерением индуктивностей (от десятков тысяч сантиметров до нескольких генри). Осложнения возникают только с измерениями индуктивностей с железом, по обмотке которых протекает постоянный ток, — трансформаторов, дросселей и пр. В этом случае приходится одновременно пропускать через обмотку и постоянный ток, т. е. создавать рабочие условия, в которых работают дроссель или трансформатор. Хотя для таких измерений и применимы мостиковые схемы, но очень часто бывает удобнее пользоваться иными схемами. Это уже выходит за пределы нашей темы.

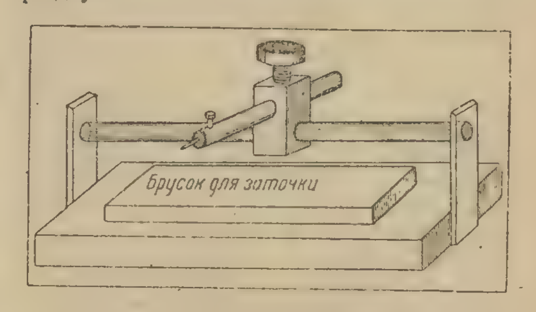
К недостаткам мостиковых схем относится необходимость тщательно балансировать схему, на что требуется иногда довольно много времени, в особенности при использовании схем, питаемых переменным током (измерение индуктивностей и емкостей). Чтобы получить «острый» баланс, источник переменного тока, питающий схему, должен создавать синусоидальные колебания: приходится между источником и схемой включать «очищающий» фильтр, — это усложняет конструкцию.

При измерении крайних по значению величин (самых малых и самых больших) получение нулевого тока в цепи индикатора затрудняется: не всегда удается получить четко выраженный минимум слышимости или, тем более, полное пропадание слышимости. В таких случаях оказывается необходимым применить усилитель в цепи индикатора баланса. Это еще больше усложняет схему, поэтому некоторые образцы лабораторных мостиковых приборов превращены в сложные и дорогие устройства.

ОБМЕН ОПЫТОМ

СТАНОК ДЛЯ ЗАТОЧКИ РЕЗЦОВ

Известно, что от руки почти невозможно заточить резец так, чтобы при записи он давал гладкую, с зеркальными стенками бороздку.



Плохая бороздка дает при проигрывании настолько большой шум, что он заглушает зачастую само воспроизведение. Предлагаемое мною приспособление позволяет затачивать резец под любым углом и отшлифовывать его края до зеркального блеска.

Устройство этого приспособления показано на рисунке.

В. Петров

МОСТИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ сопротивлений

А. А. Флоров и Г. А. Трофимов

В настоящей статье приводится описание простой конструкции мостика Уитстона для измерения сопротивлений в пределах от 0,001 Ω до 10 MΩ. Объяснение принципа работы мостика подробно изложено в статье «Мостиковые схемы в практике радиолюбителя», помещенной в настоящем номере журнала.

Принципиальная схема измерительного мостика приведена на рис. 1, а монтажная схема — на рис. 2.

Схема мостика составлена из плечей, которые образуются сопротивлениями r_1, r_2, r_3 и r_x.

Плечи с сопротивлениями r_1 и r_2 называются балансными и имеют надписи «умножить» и «разделить». Плечо с сопротивлением r_3 называется сравнительным. Плечо с сопротивлением r_x составляется из измеряемого неизвестного сопротивления. Цепь $B - D$ образует первую диагональ моста, в которую включен гальванометр через выключатель $Г$. Цепь $A - C$ является второй диагональю моста, в которую включается источник тока, через выключатель $Б$.

При включенном сопротивлении r_x и замкнутых выключателях $Г$ и $Б$ сопротивления r_1, r_2 и r_3 подбираются таким образом, чтобы ток через гальванометр не шел, т. е., чтобы потенциалы точек B и D были одинаковы. При этом условии мост будет сбалансирован и величина измеряемого сопротивления r_x определится из соотношения

$$r_x = \frac{r_1 \cdot r_3}{r_2}.$$

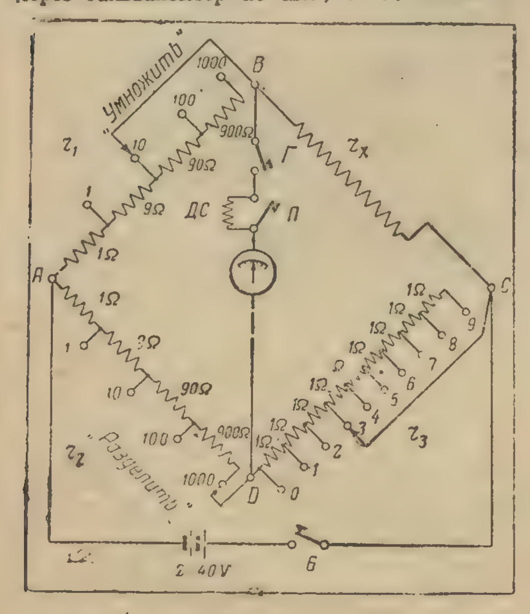


Рис. 1

ПЛЕЧИ *A-B* и *A-D*

Для балансного плеча *A-B* необходимо изготовить четыре сопротивления из манганинового провода в любой изоляции по табл. 1 или из константанового провода по табл. 2.

Таблица 1

Сопротивления в Ω	Диаметр провода в mm	Сечение провода в mm²	Длина провода на 1Ω в m	Длина провода для сопротивления в m
1	1,0	0,785	1,83	1,83
9	0,5	0,196	0,456	4,104
90	0,25	0,0491	0,114	10,26
900	0,15	0,0177	0,0412	37,08

Таблица 2

Сопротивления в Ω	Диаметр провода в mm	Сечение провода в mm²	Длина провода на 1Ω в m	Длина провода для сопротивления в m
1	1	0,785	1,6	1,6
9	0,5	0,196	0,4	3,6
90	0,25	0,0491	0,1	9
900	0,15	0,0177	0,0361	32,49

При отсутствии проводов указанных диаметров сопротивления по 1Ω и по 9Ω можно намотать из нескольких проводов меньшего диаметра впараллель, но с таким расчетом, чтобы общая площадь поперечного сечения равнялась указанным в табл. 1 или 2 величинам. Сопротивления по 90 Ω можно намотать из проводов диаметром от 0,2 до 0,35 mm, а сопротивления по 900 Ω — из проводов диаметром от 0,12 до 0,2 mm, соответственно пересчитав длину провода и сечение.

Провода сопротивлений наматываются на катушку переключателя (рис. 3). Все сопротивления надо соединить последовательно и

от мест соединений сделать отводы, которые надо припаять к контактам. Переключатель имеет 4 контакта, против которых на верхней панели надо написать: 1, 10, 100, 1000Ω— согласно схемы рис. 1. На ручке переключателя надо написать — «умножить».

Плечо *A-D* такое же, как плечо *A-B*, но имеет надпись «разделить». Монтаж сопротив-

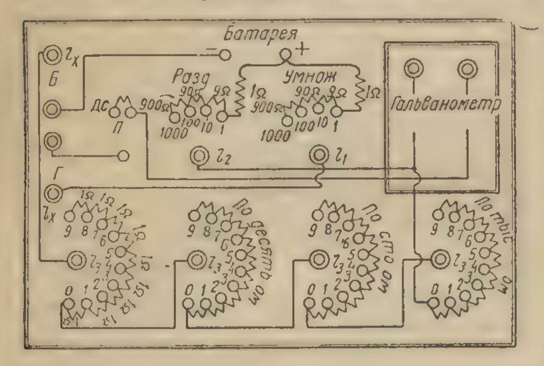


Рис. 2

лений и переключателей ясен из рис. 1 и 2, а также рис. 4 и 5, на которых показан вид панели мостика и его монтаж.

ПЛЕЧО *D-C*

Это плечо состоит из 4 групп сопротивлений (единицы, десятки, сотни, тысячи ом). Все группы соединены последовательно (рис. 2

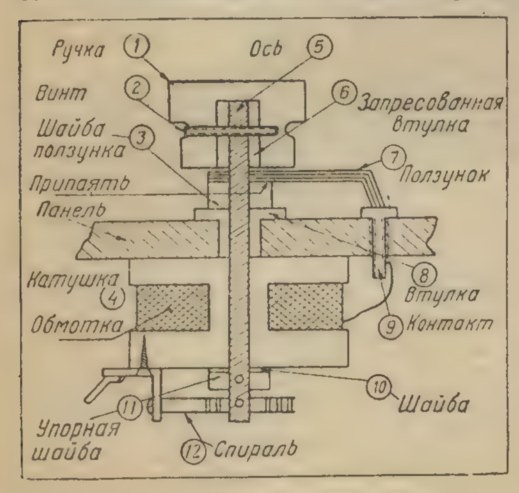


Рис. 3

и 5). На схеме рис. 1 для ясности показана только группа единиц. Каждая группа состоит из девяти одинаковых сопротивлений, соединенных последовательно. Отвод после каждого сопротивления припаивается к контакту. Так как все сопротивления соединены последовательно, то, принимая один из концов за общее начало, отмечаем его контакт на верхней панели цифрой «ноль» (рис. 2). Далее контакты помечаются цифрами 1, 2, 3 и т. д., как это видно из рис. 1 и 2. Всего нужно изготовить девять сопротивлений по 1Ω, девять сопротивлений по 10 Ω, девять — по 100 Ω и девять — по 1000 Ω.

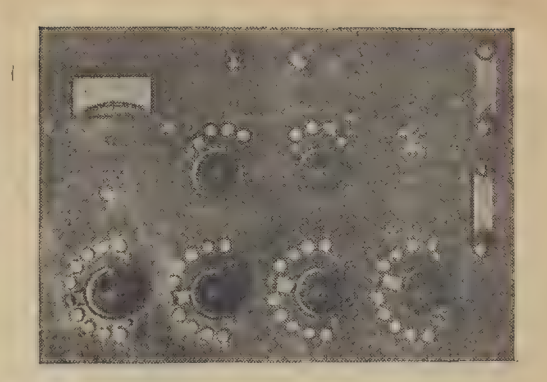


Рис. 4

Сопротивления по 1Ω наматываются на катушку *4* (рис. 3), над которой на верхней панели наносится надпись «единицы». Сопротивления по 10 Ω, по 100 Ω и по 1000 Ω наматываются аналогично и над их катушками на верхней панели наносятся надписи «десятки», «сотни», «тысячи». Наибольшее сопротивление всего плеча — 9999 Ω.

Сопротивления всех плеч мотаются бифилярно (рис. 6). Для этого отмеренный провод складывается пополам и наматывается, как один провод. Перед намоткой провода, необходимо проверить его сопротивление на другом мосте.

ДОБАВОЧНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ *ДС*

Сопротивление *ДС* вводится в схему переключателем *П* перед измерением. Сопротивление *ДС*, соединенное последовательно с гальванометром, предохраняет его от чрезмерно большого тока в те моменты, когда баланс схемы еще не достигнут. Для гальванометра



Рис. 5

чувствительностью от $1° = 2 \cdot 10^{-6}$A до $1° = 3 \cdot 10^{-6}$ A сопротивление *ДС* имеет 5000 Ω.

Для гальванометра чувствительностью от $1° = 1 \cdot 10^{-6}$ A до $1° = 1{,}5 \cdot 10^{-6}$ A — *ДС* нужно увеличить до 8000—10 000 Ω. Наматывается сопротивлеие на деревянном каркасе катушки, который укрепляется шурупом снизу панели около переключателя *П*.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ *Г* и *Б*

Оба выключателя выполнены в виде пружинных пластин из гартованной латуни толщиной 1 mm (рис. 7). Под контактом пружины расположен на панели контакт. Около клемм на панели нужно сделать надписи *Б* и *Г*; они обозначают, в какую цепь (батарея—гальванометр) включены выключатели. Расстояние между контактами панели и пружины должно быть не менее 3 mm. Под клеммами *В* и *Г* поджимаются концы измеряемого сопротивления r_x.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И ПАНЕЛЬ

Всего нужно сделать 7 переключателей, которые конструктивно выполняются одинаково. Для сопротивлений плеча r_3 их нужно четыре штуки с 10 контактами. Для плеч r_1 и r_2 — по одному с четырьмя контактами. Переключатель *П* имеет 2 контакта. Конструкция переключателей ясна из рис. 3 и 8. Ручку *1* можно взять любую — она должна быть прочной. К ручке прикрепляется латунная ось *5*.

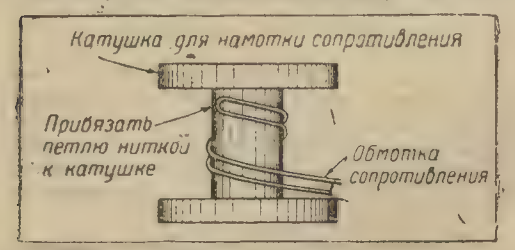


Рис. 6

К оси припаивается ползунок *7*, состоящий из набора полос гартованной латуни в 0,8—1 mm и изогнутый по рис. 8. Во время пайки надо следить за тем, чтобы олово не стекало по оси. Толщина ползунка 3 mm.

В панель заделывается втулка *8* из латуни или железа с отверстием для оси (можно запрессовать или укрепить винтами). Снизу панели на ось надевается деревянная катушка *4* с сопротивлениями. Отверстие в катушке должно быть сделано точно по оси. Катушку нужно сверху привинтить к панели двумя шурупами. Снизу на ось надевается шайба *10* и упорная шайба *11*. Ручку сверху закрепляют винтом *2* или шпилькой. К нижнему концу оси припаивается контактная спираль *12* из гартованной латуни (из 2—3 оборотов). Конец спирали припаивается к контактной стойке, укрепленной на катушке. Собранный переключатель нужно отрегулировать. Переключение ползунка по контактам *9* должно происходить плавно, без каких-либо заеданий. У крайних контактов надо поставить упоры, во избежание соскакивания ползунка.

Установленные по окружности контакты должны быть одинаковыми по высоте, для чего их шлифуют шкуркой, надетой на ровную деревянную колодку.

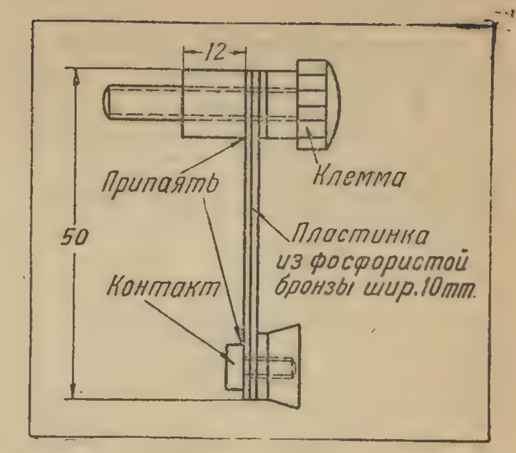


Рис. 7

После шлифовки контактов и сборки переключателя, на контакты нужно положить ровную, тонкую пластинку из стали или латуни и, зажав шкурку между ползунками и пластинкой, поворотами ручки отшлифовать ползунок. Постепенно стираясь, ползунок будет принимать нужную форму, что обеспечит хороший контакт. После хорошей подгонки на контактах останется след каждой пластинки ползунка. Можно применить и другую конструкцию переключателя, но важно, чтобы между контактом и ползунком был хороший контакт.

Для панели нужно взять хороший изолятор (эбонит-гетинакс-пертинакс).

Верхняя поверхность панели должна быть ровной, так как иначе трудно обеспечить плавное передвижение ползунка. Размеры панели ясны из рис. 9.

ГАЛЬВАНОМЕТР И ЯЩИК

В описываемом мосте применен гальванометр с нулем в середине шкалы (описанный в «РФ» № 11 за 1939 г., чувствительностью $1° = 2{,}3 \cdot 10^{-6}$ A и с сопротивлением рамки в 500 Ω).

Можно также применить гальванометр Ле-

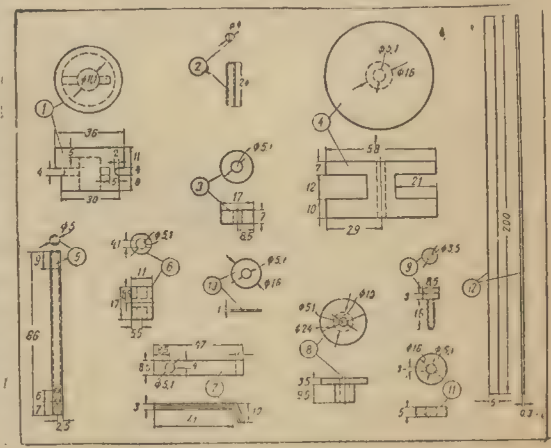


Рис. 8

Таблица 3

Измеряемое сопротивление в Ω		Напряжение батареи в V	Поставить ползунки на	
от	до		„умножить"	„разделить"
0	10	2	1	1000
10	100	2	10	1000
100	1000	4	100	1000
1000	10000	4	1000	1000
10000	100000	10	1000	100
100000	1000000	10	1000	10
1000000	10000000	20—40	1000	1

нинградского физического института. Гальванометры большей чувствительности применять не рекомендуется, так как во время бросков тока гальванометр может повредиться, точность же измерений вполне достаточна с указанным гальванометром.

Укрепить гальванометр нужно под панелью, для чего в последней делается вырез по рис. 9.

Можно гальванометр сделать выносным, для чего на панели нужно установить две клеммы, к которым подвести провода, идущие к гальванометру. При выносном гальванометре размеры панели моста уменьшатся. Мост помещается в ящике с крышкой из 10-миллиметровой фанеры или дерева. Размеры ящика определяются после сборки моста.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МОСТА И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Чувствительность моста зависит от чувствительности гальванометра и напряжения источника тока. По мере повышения последнего чувствительность схемы увеличивается, но при этом необходимо помнить, что с повышением напряжения будет увеличиваться и нагрузка в ваттах на сопротивлениях моста. Не следует нагружать сопротивления более чем в 1 W на катушку. Для избежания перегрева сопротивлений необходимо пользоваться табл. 3, где указано соотношение измеряемых сопротивлений и напряжения батарей.

В качестве источника тока можно до 20 V применять батареи от карманного фонаря, свыше 20 до 40 V — маломощный выпрямитель.

Описываемым мостом можно мерить сопротивления от 0,001 Ω до ~ 10 MΩ. Точность измерения будет тем выше, чем точнее подогнаны сопротивления и лучше подшлифованы ползунки и контакты переключателей. Цепь источника тока, т. е. выключатель *Б*, следует замыкать на возможно короткое время.

При измерении малых сопротивлений нужно особенно следить за чистым состоянием контактов и ползунка и хорошим нажимом последнего.

МОНТАЖ

Монтаж прибора показан на рис. 2 и 5.

Все соединения в схеме моста нужно сделать круглым проводом диаметром не меньше 2 mm или тонкой медной шинкой сечением 4 × 1 mm. Цепи гальванометра и батарея до точек *A*, *B*, *C* и *D* можно сделать более тонким проводом (около 1 mm).

Соединения необходимо делать на зажимах с последующей пропайкой с канифолью. Переключатель *П* можно заменить ключом или кнопкой, расположив его под панелью. Если будет установлен внутренний гальванометр, на панели нужно сделать надписи: «много», «мало», значение которых будет описано ниже.

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Измерения следует производить в следующем порядке:

1. Включить батарею соответственно с табл. 3 и надписями + и — на клеммах.

2. Концы измеряемого сопротивления присоединить к клеммам *Б* и *Г*.

3. Переключатель *П* поставить в положение *ДС*. Этим в цепь гальванометра будет включено добавочное сопротивление, предохраняющее его от бросков тока в разбалансированном мосте.

4. Переключатели r_1 и r_2 поставить в положение соответственно табл. 3 в зависимости от предполагаемой величины измеряемого сопротивления. Сопротивлениями r_3 набрать предполагаемую величину. Если судить о величине измеряемого сопротивления трудно, то переключатели с надписями «умножить» и «разделить» нужно поставить на контакты «1000».

5. Нажать выключатель *Б* и после этого выключатель *Г* (при отключении поступать наоборот — сначала отжимать выключатель *Г*,

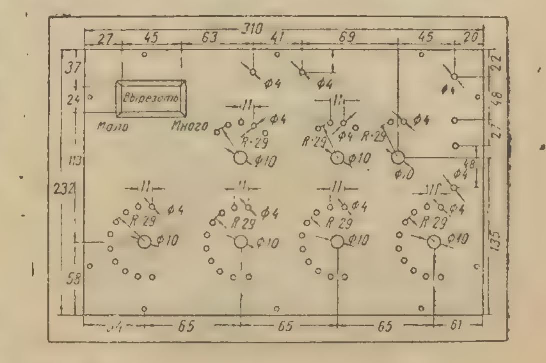


Рис. 9

а потом — *Б*). Как только выключатель *Г* будет нажат, стрелка гальванометра отклонится либо влево, либо вправо. Если стрелка гальванометра отклонится влево (надпись «мало»), это будет значить, что взято слишком малое сопротивление r_3. Передвигая ползунки групп сопротивления r_3, надо добиться такого положения, при котором отклонение стрелки будет ничтожно. При отклонении стрелки в сторону «много» следует уменьшить сопротивления r_3.

Во время переключений не следует держать выключатели *Б* и *Г* нажатыми.

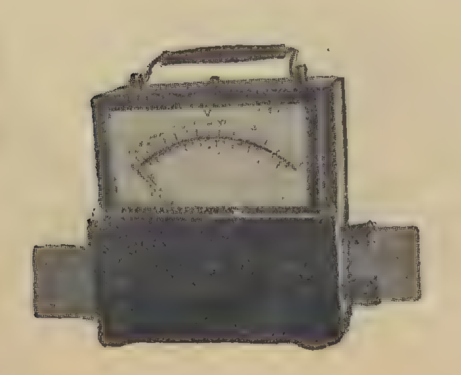
6. До начала измерений надо следить за тем, чтобы стрелка гальванометра стояла на нуле.

7. Если при положениях переключателей «умножить» и «разделить» на 1000, стрелка при изменениях сопротивления не будет устанавливаться на нуль, то нужно, руководствуясь табл. 3, и, примерно, предполагаемой величиной измеряемого сопротивления, изменить положения ползунков сопротивлений r_1 и r_2 («умножить» и «разделить»). При этом в формуле $r_x = \frac{r_1}{r_2} \cdot r_3$ числитель или знаменатель будут изменяться, отчего предел измерений мостика будет либо увеличиваться, либо уменьшаться. Например, если стрелка шла в сторону «мало» при полностью введенных четырех ползунках сопротивлений r_3, т. е. при 9999 Ω, то это говорит о том, что измеряемое сопротивление больше 9999 Ω. При всех манипуляциях следует руководствоваться табл. 3.

8. Получив примерное значение измеряемого сопротивления, нужно переключателем *П* замкнуть добавочное сопротивление, для чего надо его поставить в положение *ДС*. При этом чувствительность гальванометра возрастет, отчего стрелка немного уйдет в сторону от нуля.

В таком положении нужно добиться точного нулевого положения стрелки небольшим изменением сопротивлений, после чего, подставляя в формулу данные плечей r_1, r_2 и r_3, будет найдена точная величина измеряемого сопротивления.

После непродолжительной работы с мостом все вычисления ведутся в уме, что еще больше упрощает процесс измерений.



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ УНИЧТОЖЕНИЯ ФОНА ОТ МОТОРА

При воспроизведении граммофонной записи при наличии адаптера часто получается весьма значительный фон за счет индукции мотора, вращающего диск.

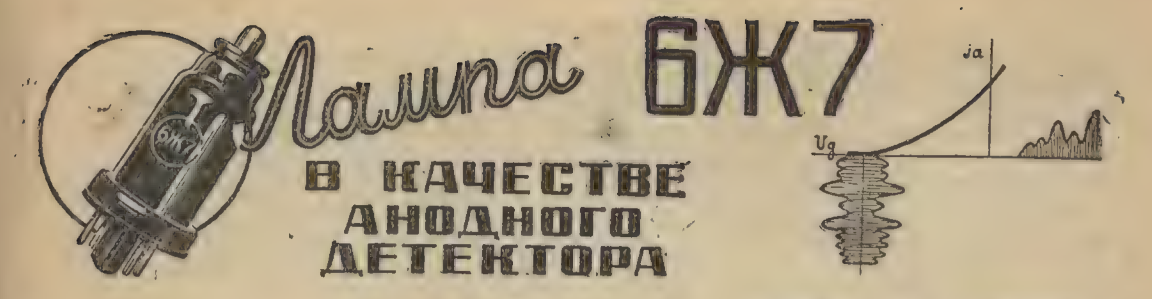
Особенно заметен этот фон при пользовании мотором с вращающимся магнитным полем, где ротором служит диск.



Для борьбы с этим фоном был предложен метод обратной фазы, заключающийся в следующем. В непосредственной близости от катушки адаптера укрепляется небольшая дополнительная катушка от телефона, репродуктора и т. п. Очевидно, в этой катушке появится вследствие индукции тот же мешающий нашей передаче переменный ток, который, будучи подан в цепь входа усилителя, сдвинутый по фазе на 180°, скомпенсирует наведенный от мотора на катушки адаптера переменный ток и уничтожит фон. Для полного уничтожения фона надо добиться равенства амплитуд токов. Это достигается изменением расстояния вспомогательной катушки от диска. Вспомогательная катушка включается последовательно с катушкой адаптера. Направление витков определяется экспериментально.

Оформление конструкции ясно из помещенной фотографии. Вспомогательная катушка при помощи небольшой полоски из алюминия прикреплена к адаптеру. Расстояние катушки от диска, регулирующее величину амплитуды обратной фазы, изменяется простым отгибанием или пригибанием полоски, на которой держится катушка. Расстояние от вспомогательной катушки до диска получается около 10—15 mm.

А. А. Ивановский



Лампа 6Ж7 в качестве анодного детектора

Инж. Ф. А. Драбкина

При анодном детектировании рабочая точка находится на нижнем сгибе характеристики лампы, далеко от области возникновения сеточных токов. Благодаря этому анодный детектор не шунтирует колебательный контур входного каскада и не влияет на избирательность приемника, что является преимуществом такого детектора. Но анодный детектор имеет и недостатки — он не дает достаточного усиления в простых приемниках и затрудняет осуществление автоматической регулировки силы приема (АРГ) в более сложных приемниках.

Однако, усиление можно повысить, если применить в качестве анодного детектора пентод, в частности, пентод металлической серии 6Ж7.

Электрические параметры лампы 6Ж7, работающей в качестве анодного детектора, следующие:

Зависимость коэфициента усиления $K_д$ детекторного каскада от подводимого с контура напряжения в. ч. показана на рис. 2.

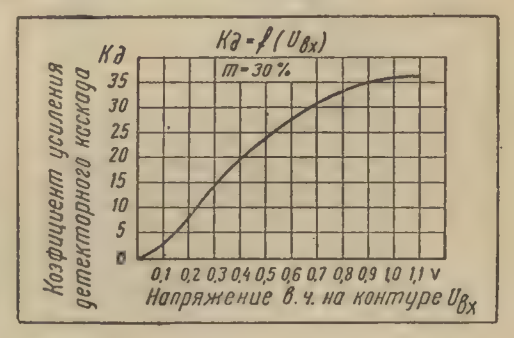


Рис. 2

Напряжение питания анода U_a	100	100	250	250 V
Напряжение на экранной сетке $U_{(g)}$	12	30	50	100 V
Сеточное смещение U_g	—1,16	—1,83	—2	—4,3 V
Катодное сопротивление $R_к$	18 000	10 000	3000	10 000 Ω
Полный ток (при отсутствии сигнала)	0,63	0,183	0,65	0,43 mA
Напряжение сигнала выс. частоты	1,05	1,6	1,18	1,37 V

В американских приемниках с универсальным питанием (от сети постоянного и переменного тока) применяется схема анодного детектора с данными, указанными на рис. 1.

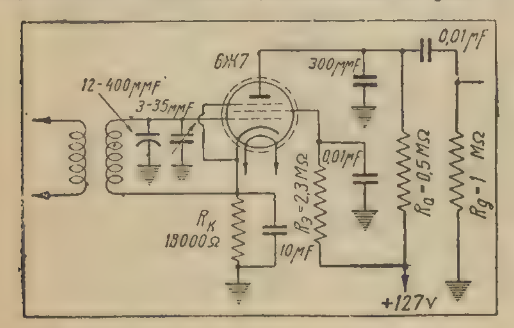


Рис. 1

При напряжении питания в 127 V и высокой частоты на контуре порядка 1 V при 30% модуляции напряжение звуковой частоты на выходе анодного детектора вполне достаточно для возбуждения оконечного пентода 25А6 и RCA-43 или тетрода 25L6, требующих для раскачки напряжения порядка 10 V при выходной мощности 0,5—1 W.

Коэфициент усиления детекторного каскада

$$K_д = \frac{U_{зв.ч}}{m \cdot U_{вх}},$$

где $U_{зв.ч}$ — напряжение звуковой частоты на выходе каскада, т. е. на сетке следующей лампы,

m — коэфициент модуляции и

$U_{вх}$ — входное напряжение в. ч. (на входном контуре).

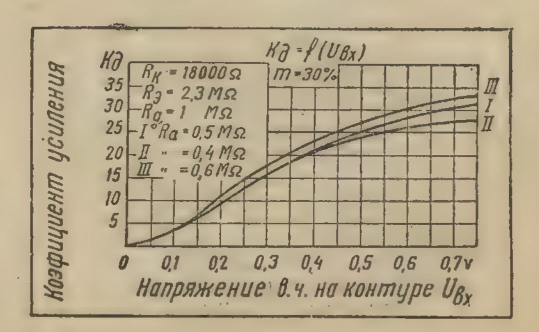


Рис. 3

Как видно из рис. 2, при напряжении на контуре в 1 V коэфициент усиления детекторного каскада составляет 36. Следовательно, напряжение звуковой частоты при $m = 30\%$ будет около 11 V.

Так как величины сопротивлений, входящих в схему, обычно не удается подобрать точно, то интересно выяснить влияние отклонения

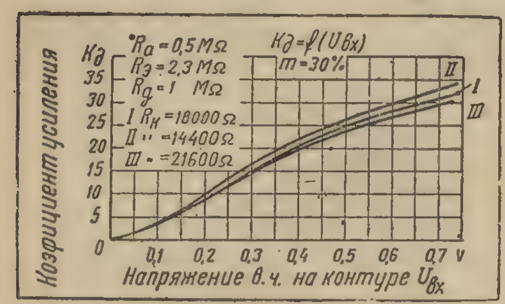


Рис. 4

этих величин на коэфициент усиления детектора $K_д$.

Кривые на рис. 3 показывают зависимость изменения $K_д$ от $U_{вх}$ [$K_д = f(U_{вх})$] при отклонении величины анодного сопротивления

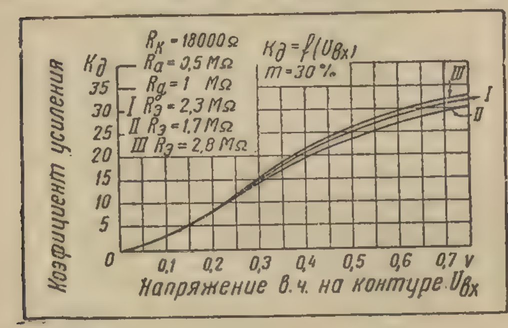


Рис. 5

R_a на $\pm 20\%$ (R_a=0,4 MΩ, 0,5 MΩ и 0,6 MΩ) при сохранении величин остальных сопротивлений постоянными. Максимальное расхождение в коэфициентах усиления детекторного каскада при той же амплитуде подводимого сигнала достигает 10—15%.

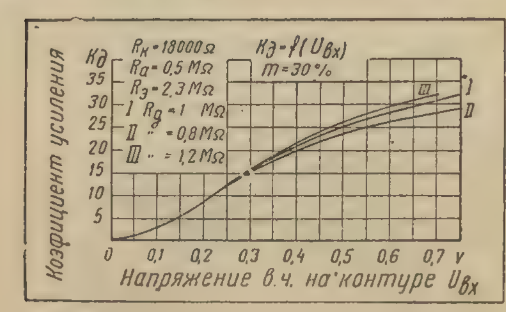


Рис. 6

Изменение величины сопротивления $R_к$ в катодной цепи на $\pm 20\%$ ($R_к$=14 400 Ω, 18 000 Ω и 21 600 Ω) также мало влияет на характеристику $K_д$, что видно из рис. 4.

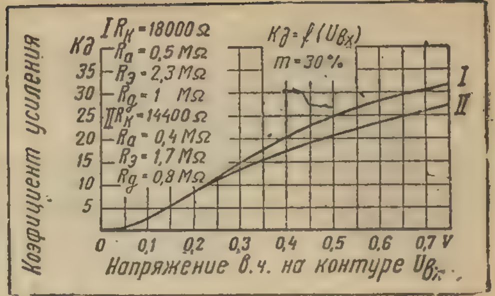


Рис. 7

Изменение экранного напряжения при изменении сопротивления $R_э$ на $\pm 20\%$ дает незначительное отклонение от средней кривой I (рис. 5). Незначительно также расхождение $K_д$ при изменении сопротивления утечки R_g следующей лампы (рис. 6).

На основании кривых рис. 2—6 можно сказать, что при отклонении величин всех сопротивлений в одну и ту же сторону, коэфициент усиления детекторного каскада изменяется незначительно. На рис. 7 приведены две характеристики: I — при средних величинах сопротивлений и II — при уменьшенных значениях на 20%. Как видно, коэфициент усиления каскада при уменьшенных сопротивлениях понижается на 10—15%. Такое отклонение можно считать практически незначительным, поэтому можно применять в схеме анодного детектора сопротивления с допуском в $\pm 20\%$.

Рассмотрим теперь, как влияют на работу детектора изменения напряжений питания. Напряжение сети, от которого питается выпрямитель приемника, не остается во время работы постоянным, а может изменяться в пределах от 90 до 130 V.

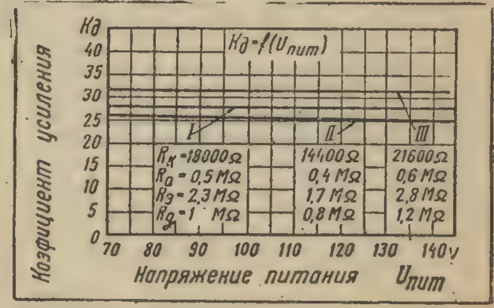


Рис. 8

Из рис. 8 видно, что при изменении напряжения питания от 70 до 140 V величина коэфициента усиления $K_д$ максимально отклоняется на 3%, что практически не имеет значения.

При средних величинах сопротивлений изменение напряжения питания практически совершенно не сказывается на коэфициенте усиления, при минимальных сопротивлениях расхождение достигает 3%, а при максимальных сопротивлениях — 2%.

Так как влияние изменения напряжения питания в пределах от 70 до 140 V практически незначительно, то при конструировании детекторного каскада можно не считаться с колебаниями напряжения сети.

РПК-10

Э. Я. Борусевич

В лаборатории завода «Радист» (Ленинград) разработан и подготовляется к выпуску новый батарейный 4-ламповый двухконтурный приемник прямого усиления с обратной связью, по схеме I-V-I, с пушпульным выходным каскадом. Приемник снабжен динамическим громкоговорителем с постоянным магнитом.

Приемник предназначается для местностей, лишенных сети переменного тока.

Приемник снабжен гнездами для включения адаптера или микрофона; на выходе имеются гнезда для включения небольшой трансляционной линии с несколькими громкоговорителями типа «Рекорд» или Ф-3.

Приемник имеет два диапазона волн:

I диапазон (средние волны) от 220 до 625 m,

II диапазон (длинные волны) от 740 до 1850 m.

Питание приемника производится от источников постоянного тока — элементов или аккумуляторов. Он нормально работает от 2-вольтовой батареи накала и от 100-вольтовой анодной батареи.

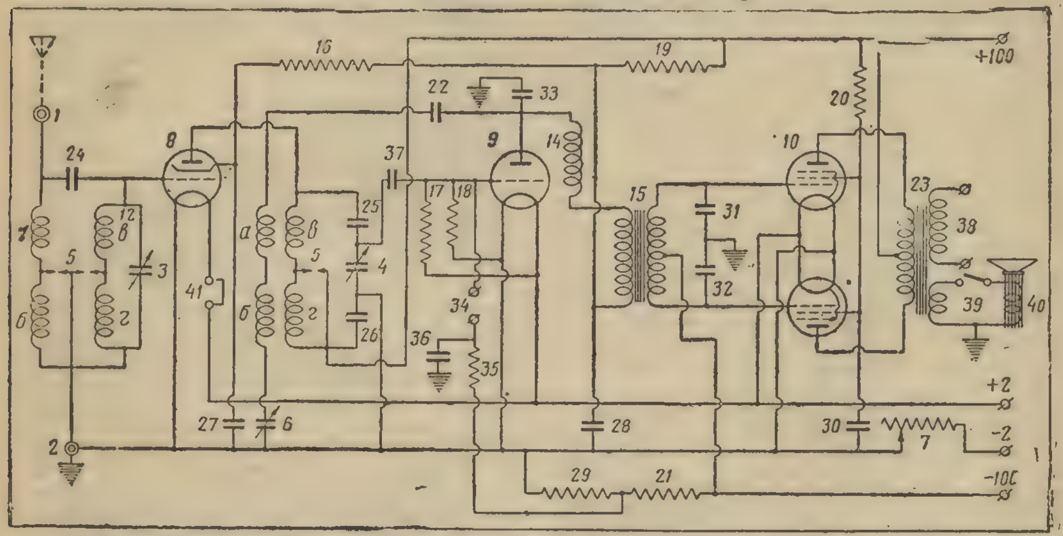


Рис. 1. Принципиальная схема. Данные схемы: 1 — гнездо „антенна", 2 — гнездо „земля", 3 — конденсатор переменной емкости (с корректором) 500 μμF, 4 — конденсатор переменной емкости 500 μμF, 5 — переключатель диапазона, 6 — конденсатор переменной емкости 350 μμF, 7 — реостат накала 6 Ω, 8 — лампа СБ-154, 9 — лампа УБ-152, 10 — лампа СБ-155, 11 — лампа СБ-155, 12 — катушки самоиндукции I контура: а) катушки антенны средних волн, 97 витков ПЭШО 0,12, б) катушка антенны длин. волн, 360 витков ПЭШО 0,12, в) контурная катушка средн. волн, 71 виток ПЭ 0,29, г) контурная катушка длин. волн, 138 витков ПЭШО 0,12, 13 — катушки самоиндукции II контура: а) катушка обратной связи средн. волн, 15 витков константан 0,1, б) катушка обратной связи длин. волн, 25 витков константан 0,1, в) контурная катушка средн. волн, 70 витков ПЭ 0,29, г) контурная катушка длин. волн, 132 витка ПЭШО 0,12, 14 — дроссель высокой частоты 1600 витков ПЭ 0,08, 15 — трансформатор входной; 1-я обмотка — 4000 витков ПЭ 0,1, 2-я обмотка — 2×800 витков ПЭ 0,1, 16 — 50 000 Ω, 17 — 0,8 MΩ, 18 — 1,5 MΩ, 19 — 5000 Ω, 20 — 8000 Ω, 21 — 500 Ω, 22 — 5000 μμF, 23 — трансформатор выходной, I обмотка 2×5000 витков ПЭ 0,1, II обмотка — 1200 витков ПЭ 0,2 (на линию), III обмотка — 80 витков ПЭ 0,5 (для динамика 3 Ω), 24 — 22 μμF, 25 — 20 000 μμF, 26 — 0,5 μF, 27 — 5000 μμF, 28 — 0,5 μF, 29 — 80 Ω, 30 — 0,5 μF, 31 — 250 μμF, 32 — 250 μμF, 33 — 70 μμF, 34 — адаптерные гнезда, 35 — 200 000 Ω, 36 — 0,5 μF, 37 — 125 μμF, 38 — гнезда на линию, 39 — выключатель динамика (перемычка), 40 — динамик 3 Ω, 41 — выключатель 1-й лампы (перемычка)

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Приемник собран по схеме I-V-I (рис. 1) с пушпульным выходным каскадом и имеет два контура, настраивающихся конденсаторами переменной емкости. Каждый контур состоит из двух секций, соединенных проводами с контактами переключателя. При приеме средних волн секция длинных волн закорачивается переключателем.

Первый контур включен в цепь сетки первой лампы (СБ-154) усилителя высокой частоты. Второй контур включен в анодную цепь этой лампы.

Связь с антенной индуктивно-емкостная, с помощью катушек самоиндукции *а*, *б* и конденсатора постоянной емкости *24*, которая обеспечивает равномерность усиления на всем диапазоне.

В детекторном каскаде применена лампа УБ-152. Сопротивления утечки *17*, *18* служат одновременно потенциометром, создающим этой лампе наивыгоднейший режим детектирования. Цепь обратной связи состоит из катушек самоиндукции *а*, *б*, конденсатора постоянной емкости *22* и переменной емкости—*б*, которым регулируют величину обратной связи. Токи низкой частоты через дроссель высокой частоты *14* подаются в первичную обмотку трансформатора *15*. Вторичная, повышающая обмотка трансформатора включена на сетки пентодов СБ-155, работающих в пушпульной схеме. Смещение на сетки пентодов СБ-155 подается через среднюю точку обмотки от падения напряжения анодной батареи на сопротивлениях *21* и *29*. В анодную цепь пентодов включена первичная обмотка выходного трансформатора *23*. Вторичная обмотка состоит из двух катушек: одна из них соединена со звуковой катушкой громкоговорителя, другая соединена с гнездами *38*, в которые включается трансляционная линия. При включении трансляционной линии снимают перемычку со штырьков *39* и, таким образом, цепь звуковой катушки динамика размыкают.

При использовании приемника для воспроизведения граммофонных пластинок, штепсель от адаптера включается в гнезда *34*. При этом лампа УБ-152 получает напряжение смещения от падения напряжения анодной батареи на сопротивлении *29* и работает как усилитель низкой частоты.

Для экономии расхода тока батарей — первую лампу СБ-154 можно выключать, разорвав цепь накала перемычкой *41*.

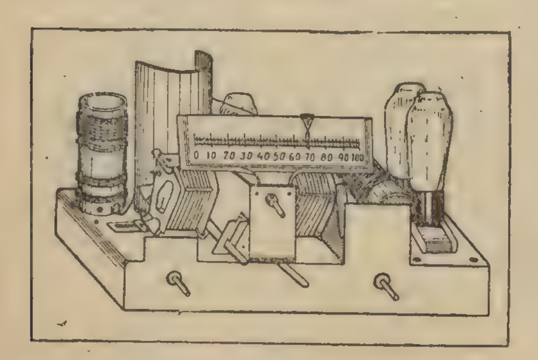


Рис. 2. Шасси приемника

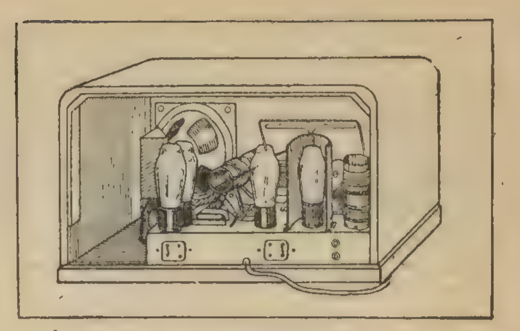


Рис. 3. Вид приемника сзади

Сопротивления и конденсаторы *16*, *27*, *19*, *28*, *20*, *30*, *35*, *36* являются развязками. Конденсатор *26*, емкостью 0,5 μF, шунтирует анодную батарею.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

При разработке приемника РПК-10 было обращено внимание на использование деталей выпускаемого заводом приемника РПК-9.

Приемник РПК-10 смонтирован вместе с электродинамическим громкоговорителем в деревянном ящике горизонтального типа. Громкоговоритель прикреплен в четырех точках к передней панели и соединен с приемником шнуром.

Размеры ящика следующие: высота 290 mm, длина — 480 mm и ширина — 197 mm. Детали приемника смонтированы на металлическом шасси, размеры которого равны 51 × 330 × 175 mm.

В приемнике применена горизонтальная шкала. Настройка производится двумя конденсаторами переменной емкости с воздушным диэлектриком. Конденсаторы и диск верньера насажены на одну общую ось; настройка производится ручкой, расположенной по середине приемника (рис. 2). Слева от этой ручки имеется рычажок подстройки. Над ручкой настройки размещена горизонтальная неподвижная шкала с отчетливыми делениями и цифрами. По шкале в горизонтальном направлении перемещается указатель настройки, связанный с диском верньера шнуровой передачей. Под ручкой настройки находится рычажок переключателя диапазонов. Слева находится реостат накала, служащий одновременно и для выключения питания. Справа от ручки настройки помещена ручка обратной связи. Вид приемника сзади показан на рис. 3.

Динамический громкоговоритель с постоянными магнитами типа Д-2 Московского машиностроительного завода рассчитан на номинальную мощность 0,25 W. Сопротивление звуковой катушки составляет около 3 Ω.

Входной трансформатор пушпульного каскада имеет обмотки: I — 4000 витков ПЭ 0,1, II — 2 × 8000 витков ПЭ 0,1, III — 20 витков ПЭ 0,5, замкнутых накоротко.

Выходной трансформатор пушпульного каскада имеет обмотки: I—2 × 5000 витков ПЭ 0,1, II — 1200 витков ПЭ 0,2 (для включения трансляционной линии), III — 80 витков ПЭ 0,5 (для включения громкоговорителя).

ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКА

Лампы приемника имеют такой режим, при котором они потребляют минимум анодного тока для получения требуемой чувствительности и выходной мощности.

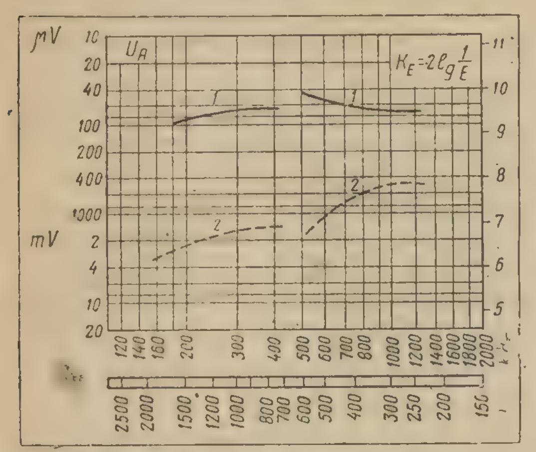


Рис. 4. *Характеристика чувствительности: 1 — с максимальной обратной связью, 2 — с минимальной обратной связью*

При напряжении анодной батареи в 100 V, накала — 2 V и выходной мощности 0,25 W потребление анодного тока равно 11—12 mA и накала — 0,65 A.

При напряжении накала 1,7 V и анода — 60 V, мощность на выходе при клирфакторе, равном 10%, составляет около 50 mW.

Для питания канала лучше всего применять аккумулятор емкостью около 40 Ah. При невозможности заряжать аккумулятор можно применить элементы воздушной деполяризации типа ВДА-400 в количестве 4 штук. Элементы соединяются в две группы по два последовательно, после чего эти группы соединяются параллельно.

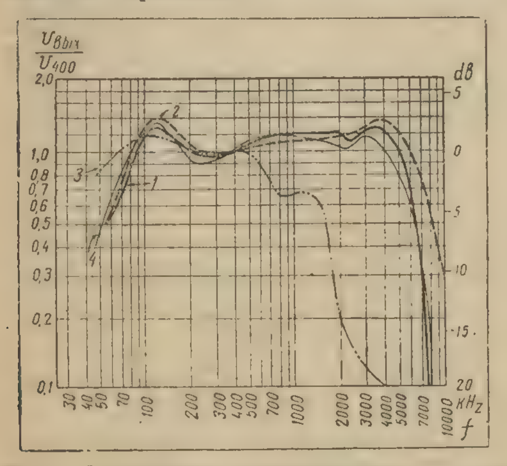


Рис. 5. *Частотная характеристика: 1 — при максимальной обратной связи на волне 300 m, 2 — при минимальной обратной связи на волне 300 m, 3 — при максимальной обратной связи на волне 1200 m, 4 — при минимальной обратной связи на волне 1200 m*

Для питания анодов можно рекомендовать 2 батареи МВД-50 или ВДА-45-12. Батареи соединяются последовательно. Стоимость 1 часа эксплоатации при применении вышеуказанных батарей составляет около 13 коп.

ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

На рис. 4 приведены кривые чувствительности.

Чувствительность дана по напряжению на входе приемника, которое необходимо для получения на выходе, мощности в 0,025 W, что составляет 0,1 от номинальной мощности приемника. Чувствительность при максимальной обратной связи составляет в среднем 70 μV, что можно считать для данного типа приемника хорошим показателем.

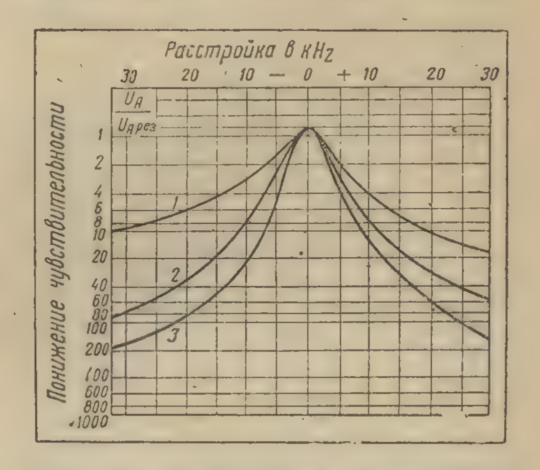


Рис. 6. *Резонансные характеристики РПК-10: 1 — на волне 730 m, 2 — на волне 1250 m и 3 — на волне 1670 m с обратной связью*

Измерения, произведенные на волне 300 m (рис. 5), показывают, что при неравномерности в 5 db получается полоса пропускания от 60 до 5500 Hz при максимальной обратной связи (кривая *1*) и от 60 до 7000 Hz при минимальной обратной связи (кривая *2*); на волне 1200 m при максимальной обратной связи — от 60 до 1500 Hz (кривая *3*) и от 60 до 6000 Hz при минимальной обратной связи (кривая *4*).

На рис. 6 приведены резонансные характеристики, снятые с применением обратной связи.

Ввиду применения для настройки контуров конденсаторов с воздушным диэлектриком, по чувствительности и избирательности приемник РПК-10 превосходит приемник БИ-234.

Кроме описанного оформления завод «Радист» будет выпускать такие же приемники без громкоговорителя под названием РПК-11 с гнездами для включения динамического громкоговорителя или трансляционной сети.

Трансляционная установка ПТУ-1

Малыгина Н. Н.
Лаборатория завода № 2 НКСвязи

Радиозаводом № 2 УПП НКСвязи выпускается переносная трансляционная установка типа ПТУ-1.

ПТУ-1 является усилительным устройством и предназначается для трансляции различных актуальных передач из театров, клубов и пр. на центральный узел вещания. Питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением 110—127—220 V. Переключение с одного на другое напряжение производится путем перестановки перемычек на контактах. Фото ПТУ-1 дано на рис. 1.

ПТУ-1 рассчитан на работу с одного или двух динамических микрофонов. Уровень передачи с каждого микрофона регулируется индивидуальным регулятором, установленным на усилителе.

Коммутация ПТУ-1 рассчитана на работу установки по одной или двум соединительным линиям. При двух линиях по одной из них производится передача программ, а по второй — телефонная связь. Специальным ключом рабочая линия может быть заменена на телефонную и наоборот без дополнительных переключений. При работе ПТУ-1 по одной линии этим же ключом производится переключение подводимой линии с усилителя на телефонный аппарат и обратно.

ПТУ-1 снабжена цепью сквозной сигнализации (СС) с сигналом «все готово». При включении передачи по проводу СС на центральный узел посылается второй сигнал «передача идет». Для цепи СС используются два провода рабочей линии и земля.

Качество проводимой передачи контролируется на телефон и прибор индикатора уровня. Контроль на телефон производится как до начала передачи, так и во время работы. Прибор в качестве индикатора уровня подключается на контроль лишь во время передачи. До начала передачи этим же прибором производится измерение общего тока анода. Переключение прибора с цепи измерения анодного тока на схему индикатора производится одновременно с включением передачи тем же ключом. Шкала прибора освещается лампочкой, сигнализирующей одновременно о включении питания накала ламп усилителя.



Рис. 1. Общий вид установки ПТУ-1

Конструктивно ПТУ-1 оформлена в двух чемоданах. В одном чемодане расположены усилитель с коммутационной частью и выпрямитель с запасными лампами и телефоном. В другом чемодане располагаются два динамических микрофона с подставками, различный монтажный материал и инструмент. Телефонный аппарат для ПТУ-1 применяется переносного типа, промышленного образца.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Усиление усилителя — 85 db, диапазон передаваемых частот — 60—10 000 Hz (рис. 2) с отклонением частотной характеристики ± 2,5 db. Входное сопротивление — 600 Ω ± 25%. Нормальный уровень напряжения на входе — 68 db (0,3 mV). Уровень фона, приведенный к клеммам входа при максимальном усилении, — 108 db. Нормальная нагрузка на выходе — 600 Ω. Выходное сопротивление — 200 Ω. Максимальный уровень на нормальной нагрузке + 24,8 db (13,6 V). Номинальная мощность на выходе при уровне + 24,8 db = = 300 mW. Клирфактор на выходе при уровне +24,8 db = 2%, при уровне +17 db = = 1,5% (рис. 3). Источники питания: сеть переменного тока напряжением 110—127—220 V, потребляемая мощность 35—40 W. Конструктивные данные: чемодан с усилителем и выпрямителем размером 440 × 400 × 210 mm. Вес (ориентировочно) 20 kg. Чемодан с монтажным материалом и микрофонами размером 390 × 300 × 125 mm. Вес (ориентировочно) 10 kg. Телефонный аппарат № 394 размером 285 × 235 × 115 mm. Вес 5,8 kg (телефонный аппарат в комплект ПТУ-1, выпускаемый заводом, не входит).

СХЕМА

ПТУ-1 состоит из двух элементов — усилителя с коммутацией и выпрямителя. Усилитель и выпрямитель собраны на отдельных шасси. Это дает возможность заменить выпрямитель в случае необходимости каким-либо другим источником постоянного тока.

Усилитель имеет два входных каскада, соединенных параллельно и три последовательно включенных каскада.

Каждый из входных каскадов и 2, 3, 4 каскады (вместе) собраны на угловых платах отдельными блоками. Монтажные провода, которыми блоки соединяются с монтажом шасси, сделаны такой длины, что позволяют снять блок с шасси, проверить или заменить какую-либо деталь, не распаивая соединительного монтажа.

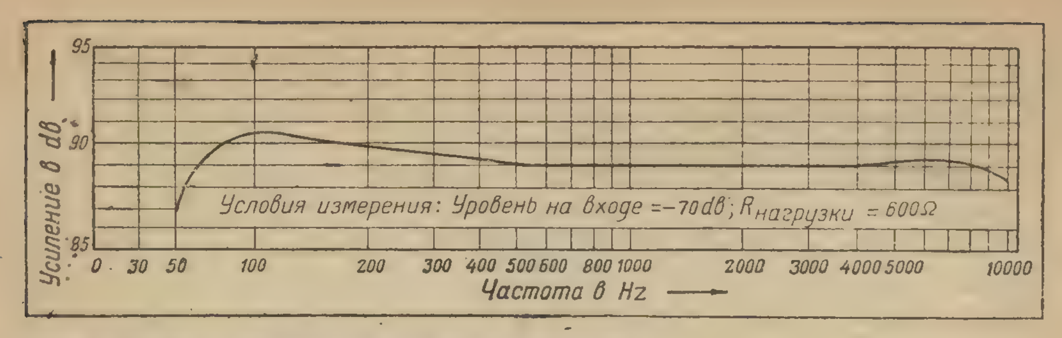


Рис. 2. Частотная характеристика усилителя ПТУ-1

Входные каскады усилителя имеют симметричные трансформаторы *3* и рассчитаны для работы с динамических микрофонов. Схема усилителя показана на рис. 4.

При трансляции собраний или митингов один микрофон устанавливается у председателя, второй — у оратора. При трансляции концертных передач микрофоны располагаются в зависимости от характера передачи. Микрофоны соединяются с усилителем экранированным проводом и подключаются к розеткам усилителя «микрофон 1» и «микрофон 2». Экран микрофонного провода заземляется через контакты микрофонной розетки. Экран служит для уменьшения помех от посторонних источников, что очень важно для микрофонных цепей, где уровни передачи малы. Кроме того, экран предохраняет провода от механических повреждений.

Первые входные каскады работают на лампах 6Ф5 (*2*). С анодов 6Ф5 звуковая частота через регулировки громкости *4* подается на сетку лампы 2-го каскада — *16*. Сопротивления *12* в этой цепи служат для уменьшения влияния одной регулировки на другую. Наличие индивидуальных регулировок позволяет давать нужный уровень передачи с каждого микрофона и вести по желанию работу с любого из двух микрофонов или обоих вместе. Установкой регулировок в крайнее положение «тише» — передача полностью прекращается. Величина затухания рабочей части регулировок равна 35—40 db.

Второй каскад имеет в схеме также лампу 6Ф5 (*16*). В анодной цепи второго каскада осуществляется корректирование частотной характеристики на низких частотах с помощью сопротивления *51* и емкости *44*.

Третий каскад работает на лампе 6С5 (*17*) по схеме на сопротивлениях.

В выходном каскаде установлена лампа 6Ф6 в триодном режиме (экранная сетка соединена с анодом) с трансформатором *20*.

С выходного трансформатора *20* звуковая частота поступает на ключ *22*, где производится включение и выключение передачи.

В верхнем положении ключа *22* цепь выхода усилителя проходит на ключ *23* «лин. 1 — лин. 2», где переключается на клеммы «лин. 1» или «лин. 2», к которым подключается соединительная линия от узла. Линию, по которой ведется передача, на центральном узле необходимо включить на вход канала передачи через линейный трансформатор и выравнивающий контур. Линейный трансформатор служит для симметрирования линии и создания цепи сквозной сигнализации по проводам звуковой цепи. Выравнивающий контур необходим для корректирования частотных искажений линии.

При наличии двух линий, для передачи программы выбирается линия лучшего качества. По другой линии в это время может вестись телефонный разговор через аппарат, подключаемый к клеммам «телефон».

При наличии только одной линии переключение ее с передачи программы на телефонный аппарат производится ключом *22*. При этом цепь *СС* обрывается. Телефонный аппарат для трансляции следует брать лишь в том случае, если для связи с узлом не может быть использована общая телефонная сеть.

Подводку к имеющимся линиям от клемм «лин. 1», «лин. 2», а также к телефонному аппарату следует делать витым проводом.

Для контроля режима и передачи установка имеет прибор *24* и контрольное гнездо *26* «контроль». Прибор и контрольное гнездо включаются ключом *22*. В нижнем положении ключа *22* прибор измеряет общий анодный ток усилителя. Величина тока при различных напряжениях находится в пределах 30—

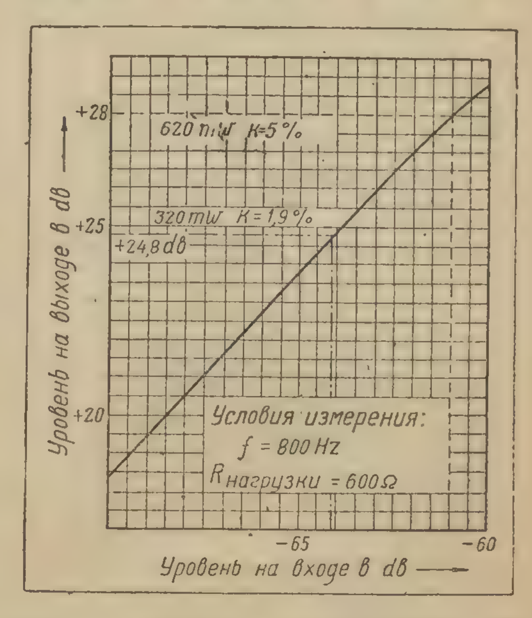


Рис. 3. Амплитудная характеристика усилителя ПТУ-1

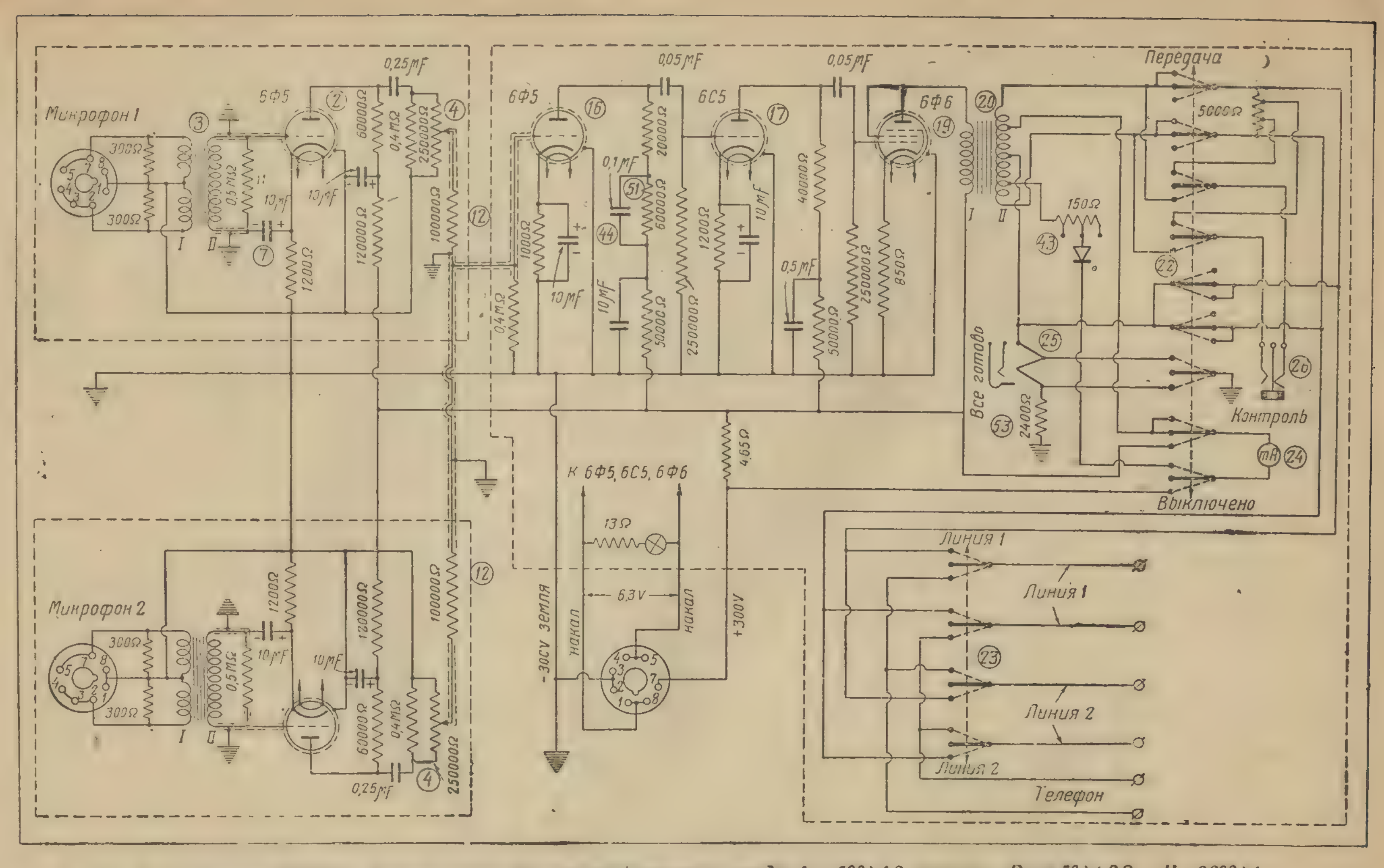


Рис. 4. Схема усилителя: ПТУ-1. Данные схемы: 3 — трансформатор входа: I — 500 × 2 витков; $R_1 = 50 \times 2\ \Omega$; II—6600 × × 2 витков; $R_2 = 2500 \times 2\ \Omega$; 20 — трансформатор выхода: I — 2200 × 2 витков; $R_1 = 1200\ \Omega$; II — 247 × 2 витков; $R_3 = 30\ \Omega$

36 mA, что является вполне нормальным для обеспечения качественной передачи. В верхнем положении ключа 22 прибор включается на выход усилителя и указывает уровень на выходе. Для обеспечения качественной работы установки стрелка прибора не должна переходить черты «+25 db». Уровень, подаваемый в линию, следует поддерживать не более «+17 db». При работе по линии телефонной сети подача бо́льшего уровня будет создавать помехи в телефонных цепях и поэтому не рекомендуется. Сопротивление 56 в цепи индикатора уровня установлено для градуировки прибора при замене купрокса.

Контрольное гнездо «контроль» при ведении передачи (верхнее положение ключа 22) включено на часть сопротивления 5000 Ω чтобы обеспечить нормальную громкость на телефонную трубку. В нижнем положении ключа 22 «выключено» гнездо переключается непосредственно на цепь выхода усилителя, давая возможность проверки усилителя.

ПТУ-1 снабжена цепью сквозной сигнализации, в которую входит бленкер 25 и сопротивление 53. Одним проводом цепи СС служат два провода соединительной рабочей линии через средние точки выходного трансформатора ПТУ-1 и линейного трансформатора на узле. Вторым проводом является земля. При выключенной передаче соединительная линия отключается ключом 22 от обмотки выходного трансформатора. Для сохранения цепи СС в замкнутом состоянии оба провода линии соединяются вместе и подключаются к средней точке выходного трансформатора. При наличии на центральном узле подготовленного к работе канала передачи с цепью СС после подключения линии к клеммам установки «лин. 1» или «лин. 2» на узле и на ПТУ-1 включается сигнал «все готово» (на ПТУ-1 срабатывает бленкер). В верхнем положении ключа 22 «передача» в цепи СС на ПТУ-1 закорачивается часть обмотки бленкера. Ток в цепи СС увеличивается и на узле включается второй сигнал «передача идет» и открывается канал передачи. Длина и сопротивление соединительной с узлом линии в каждом случае различны. Для более четкой работы сигнализации в цепь СС на узле необходимо включить регулируемое сопротивление порядка 400—500 Ω. Изменением сопротивления устанавливается нормальный режим цепи, обеспечивающей четкую работу сигнализации.

Работа с ПТУ-1 возможна также и без цепи сквозной сигнализации. В этом случае на центральном узле канал усиления должен быть открыт и включен на соединительную линию. Закорачивание линии после отключения от трансформатора, как было указано, уменьшает возможность попадания помех на нее при выключенной передаче.

Питание усилителя производится от выпрямителя ПТУ-1, подключаемого с помощью шланга, один конец которого заделан постоянно в усилитель, а второй оканчивается вилкой. В анодных и сеточных цепях установлены дополнительные ячейки фильтра и конденсаторы для сглаживания пульсации выпрямителя. Выпрямленное напряжение, подводимое к усилителю, равно 300 V. Напряжение накала ламп равно 6,3 V при потребляемом токе накала, равном 1,8 A. При этом анодные токи в первых каскадах равны по 0,8 mA, во втором каскаде — 1,0 mA, в третьем каскаде — 2,3 mA и в четвертом — 26 mA. При питании усилителя от каких-либо источников постоянного тока вместо выпрямителя ПТУ-1 необходимо U_a = 300 V, I_a = 35 mA, $U_н$ — 6,0—6,3 V, $I_н$ = 1,9 A.

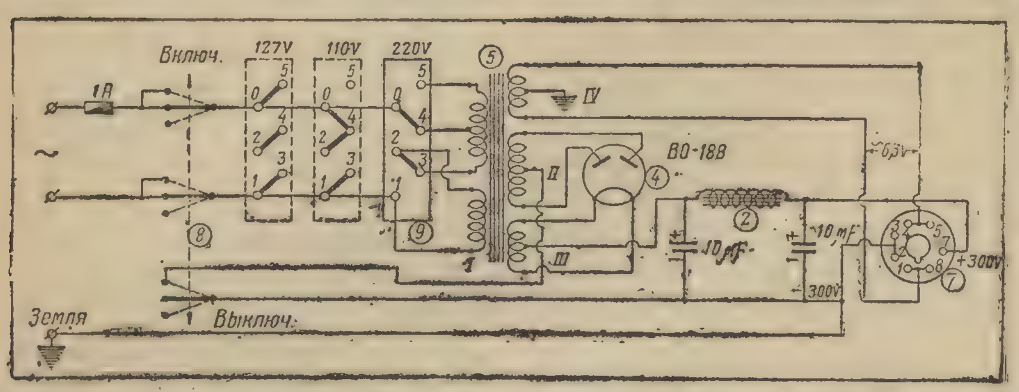


Рис. 5. Схема выпрямителя ПТУ-1. Данные схемы: 2—дроссель 9400 витков; R = 2800 Ω. 5—трансформатор силовой: I — 532 × 2 + 82 витков; R_1 = 25 × 2 + 3 Ω II — 1820 × 2 витков; R_2 = 400 × 2 Ω, III — 11 × 2 витков; R_3 = 0,3 × 2 Ω. IV — 18 × 2 витков, R_4 = 0,15 × 2 Ω

Выпрямитель работает по схеме двухполупериодного выпрямления с одним кенотроном. Схема выпрямителя дана на рис. 5.

Включение напряжения накала и анода производится раздельно ключом 8. На выходе выпрямителя установлен фильтр, состоящий из дросселя 2 и емкостей 1 и 3 для сглаживания пульсации. Выпрямленное напряжение после фильтра при нормальном напряжении сети 110, 127 или 220 V, равно 300 V. Переключение на то или другое напряжение производится на планке 9 перемычками. Как при выпуске с завода, так и в дальнейшем при эксплоатации, во избежание аварии, перемычки следует устанавливать на максимальное напряжение 220 V и уже по мере надобности переключать на другое напряжение.

Магнитная запись на проволоку

А. К.

ХАРАКТЕРИСТИКА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Принцип магнитной записи звука первоначально был предложен Пуальсоном более чем 40 лет назад. Однако только за последние несколько лет на магнитный способ звукозаписи стали обращать серьезное внимание. В настоящее время в ВРК ведутся работы по вопросам внедрения магнитного способа звукозаписи в эксплоатацию. В любительских условиях магнитная запись представляет значительный интерес ввиду подкупающей ее простоты.

Принцип магнитной записи очень не сложен. Он заключается в следующем. Стальная проволока или лента протягивается под полюсным наконечником одной или двух катушек, через которые пропускаются токи звуковой частоты. Проволока намагничивается в зависимости от изменения тока в катушках. Если затем такую неравномерно намагниченную проволоку протягивать под полюсными наконечниками, то переменное магнитное поле проволоки будет создавать переменную электродвижущую силу в обмотках катушек.

Это переменное напряжение усиливается и подается обычным способом на громкоговоритель. Так как в модуляторе при магнитной записи отсутствуют движущиеся вибрирующие части, то отпадает трудность в получении записи высоких частот. В системах электромеханической записи частоты выше 4000—5000 Hz в любительских условиях записать трудно вследствие инерции вибратора и некоторых особенностей материала записи (пленки).

При записи звука магнитным способом удается записать частоты до 8000 Hz.

Магнитная запись звука удобна в том отношении, что позволяет многократно использовать проволоку для новых записей. Для стирания записи и подготовки проволоки к новой записи проволоку подвергают воздействию постоянного магнитного поля (от постоянного магнита или электромагнита). Стирание записи обычно производится магнитным же рекордером, через обмотку которого пропускается постоянный ток. Там, где требуется временная запись, магнитная запись звука обладает преимуществами перед другими методами записи. Запись может сохраняться и воспроизводиться более 1000 раз без заметного ухудшения качества звучания.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ МАГНИТНОЙ ЗВУКОЗАПИСИ

В качестве материала для магнитной звукозаписи применяется проволока или лента, которые при записи перематываются с катушки на катушку. Кроме того, проволоку можно намотать на цилиндр соответствующих размеров.

При применении проволоки, сматывающейся при записи с одной катушки на другую, наблюдаются искажения, связанные с тем, что проволока при сматывании непрерывно вращается вокруг оси. Такое вращение изменяет расположение магнитных силовых линий в проволоке по сравнению с тем, которое имело место в момент записи. Для борьбы с этим можно или увеличивать линейную скорость протяжки проволоки или наматывать ее на барабан, благодаря чему она теряет возможность вращения вокруг своей оси.

Увеличение линейной скорости протяжки ленты нежелательно по тем соображениям, что это создает много механических трудностей.

Проволока, употребляемая для магнитной звукозаписи, имеет обычно диаметр от 0,5 до 1,5 mm. Более тонкая проволока ограничивает амплитуду записываемого сигнала, а более толстая — создает механические трудности при изготовлении аппарата. Стальная лента может быть применена толщиной 0,05—0,1 mm и шириной около 3—4 mm. Скорость протяжки ленты порядка 0,5 m/sec.

МЕТОДЫ НАМАГНИЧИВАНИЯ

В зависимости от направления намагничивающего потока методы записи подразделяются на метод продольного и метод поперечного намагничивания.

Если намагничивающий поток направлен вдоль оси проволоки, то такой способ намагничивания называется продольным. Наоборот, если намагничивающий поток направлен поперек проволоки, то метод намагничивания называется, соответственно, поперечным.

При записи на ленту различают еще перпендикулярный метод намагничивания в отличие от поперечного.

При поперечном методе намагничивающий поток направлен от края к краю ленты. В этом случае расстояние между полюсными наконечниками определяется не толщиной, а

шириной ленты. При перпендикулярном методе это расстояние определяется толщиной ленты и намагничивающий поток направлен перпендикулярно к ленте.

Для проволоки, естественно, перпендикулярный и поперечный методы совпадают.

Рассмотрим магнитные процессы при записи. На рис. 1 показана кривая намагничивания проволоки (ленты). Начальная крутизна этой кривой мала для обоих направлений намагничивания. С увеличением потока крутизна ее увеличивается, а затем снова уменьшается. Поэтому, если рабочая точка будет установлена в точке *O*, то слабые сигналы будут записаны слабо, а сильные — относительно громче. При этом будет наблюдаться искажение формы кривой, т. е. нелинейные искажения. Во избежание этого используют только одну ветвь кривой намагничивания. Это достигается путем подачи постоянного тока в качестве смещения при записи для того, чтобы привести записывающий поток в более прямолинейную часть кривой (точка *b* рис. 1).

На рис. 2 показаны явления, имеющие место при записи одним полюсным наконечником. На рисунке имеются следующие обозначения: *M* — проволока или лента, *P* — полюсной записывающий наконечник.

Концы *b*, *b* катушки служат для подачи звуковой частоты, а *a*, *a* — для постоянного тока смещения. Постоянный ток смещения устанавливает рабочую точку на прямолинейный участок характеристики намагничивания проволоки (точка *b* по рис. 1) и создает магнитный поток, обратный по направлению остаточному намагничиванию проволоки.

Проволока должна быть предварительно намагничена. Это намагничивание осуществляется путем протягивания ее под полюсным наконечником, в обмотке которого пропускается постоянный ток.

Направление силовых линий предварительного намагничивания указано стрелкой (влево от полюсного наконечника). Линии *1*, *2*, *3*, проходящие через полюсной наконечник, изображают мгновенный записывающий поток. Этот магнитный поток, проходя через проволоку, замыкается на противоположный полюсной наконечник. На рис. 2 в целях упрощения он не показан.

Штриховка изображает силу намагничивания, причем там, где штриховка гуще, там

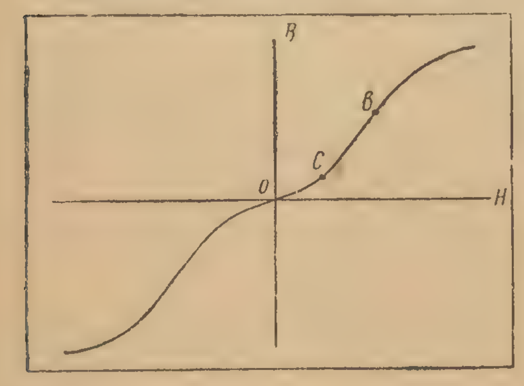


Рис. 1

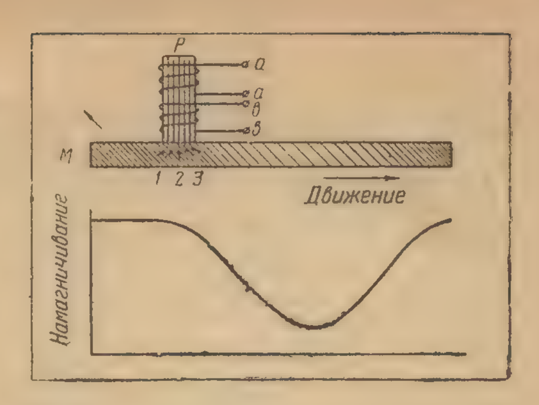


Рис. 2

сила намагничивания больше, а там, где штриховка реже, — там эта сила, соответственно, меньше. При этом методе записи намагничивание проволоки происходит, главным образом, параллельно ее оси. Для упрощения чертежа направление намагничивания в проволоке на рис. 2 показано под значительным углом. Практически же толщина проволоки или ленты значительно меньше, чем изображено на рисунке, и направление намагничивания будет располагаться почти вдоль оси ленты или проволоки.

Магнитный поток полюсного наконечника *P*, как указывалось выше, замкнутый. Поэтому в точке соприкосновения полюсного наконечника с проволокой он будет расходиться (растекаться) во всех направлениях и, главным образом, вдоль проволоки, как показано на рис. 2.

В точке *2*, соответствующей середине полюсного наконечника, этот поток будет перпендикулярен оси проволоки. По обе стороны от этой точки в точках *1* и *3* поток будет приблизительно параллелен оси. При движении проволоки под полюсным наконечником *P* проволока будет сначала подвергаться воздействию потока *1*. Поток *1* имеет приблизительно такое же направление, как линии остаточного намагничивания в проволоке, вследствие чего никаких изменений в проволоке этот поток вызывать не будет.

Далее проволока попадет под действие потока *2*, который почти перпендикулярен остаточному намагничиванию. Это вызывает некоторые искажения в направлении линий остаточного намагничивания. Рабочим потоком является поток *3*. В положении *3* поток будет противоположен направлению первоначального намагничивания. Так как поток *3* — переменный по величине, а поток остаточного намагничивания проволоки — постоянен, то эти потоки будут вычитаться, что приведет к модуляции намагничивания проволоки. В нижней части рис. 2 показано намагничивание по длине проволоки, которое получилось в результате модуляции.

Практически установлено, что положения *1*, *2* и *3* не являются точечными участками, а обладают некоторой протяженностью.

В связи с этим записанный сигнал подвергается дополнительному воздействию последующих сигналов. Это наложение сигналов приводит к искажению формы кривой.

Во избежание искажений, связанных с ра-

стеканием потока у конца полюсного наконечника, необходимо, чтобы проволока двигалась с большей скоростью. При большей скорости записанный сигнал выводится из сферы действия записывающего потока до того, как он сможет подвергнуться искажениям от последующих сигналов.

На рис. 3 показана аналогичная схема для двухполюсной записи. При достаточно близком расположении обоих полюсных наконечников, поток не будет сильно растекаться по проволоке, что уменьшит искажения.

В этой системе остаточное намагничивание в проволоке должно быть в противоположном направлении к движению проволоки. Направление движения проволоки показано стрелкой справа, а направление остаточного намагничивания — стрелкой слева, над проволокой.

Некоторое растекание потока будет иметь место и в этом случае (потоки *1* и *5*), однако в значительно меньшей мере. Поток *1* не будет оказывать заметного влияния на процесс записи, так как его направление почти совпадает с направлением остаточного намагничивания.

Потоки *2*, *3* и *4* являются полезными потоками, которые осуществляют модуляцию намагничивания проволоки. Поток *5* направлен противоположно первоначальному намагничиванию, и поэтому вносит искажения в запись. Эти искажения заключаются в том,

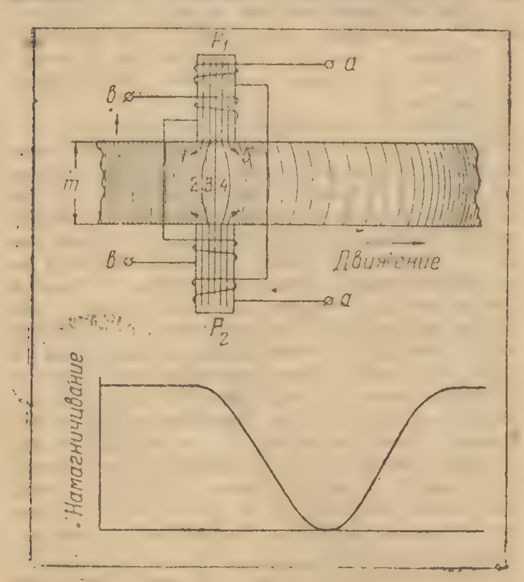


Рис. 3

что записанный сигнал подвергается дополнительной модуляции последующим сигналом при посредстве потока *5*. Мерой борьбы с этими искажениями также служит увеличение скорости движения проволоки под полюсным наконечником. Практически поток *5* весьма мал.

На рис. 4 показаны явления, происходящие при записи методом поперечного намагничивания на ленту. Предварительно записывающая среда была намагничена. Намагничивание имеет направление, как указано стрелкой, влево от поперечного наконечника P_1.

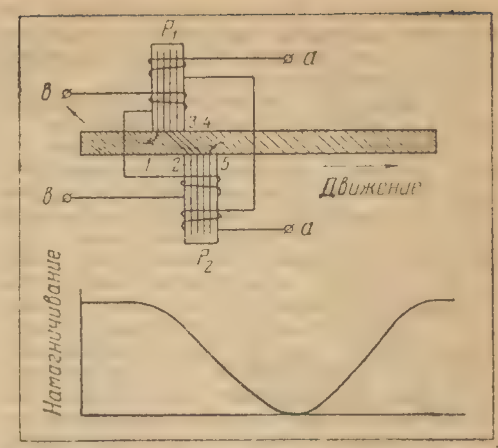


Рис. 4

Ширина ленты обозначена буквой *m*. Если ширина велика, то будет иметь место значительное растекание записывающего потока внутри материала ленты. Рабочий поток полюсных наконечников имеет направление, противоположное магнитному потоку остаточного намагничивания ленты.

Назначение катушек такое же, как и в схеме рис. 2. При пропускании через обмотку звуковой катушки токов низкой частоты остаточный магнитный поток ленты модулируется в такт с подводимыми электрическими колебаниями, что на чертеже показано заштриховкой различной густоты. Вследствие наличия потоков рассеяния, появляющихся из-за растекания общего потока при относительно большой ширине ленты, наблюдаются искажения формы сигнала. Мерой борьбы с этими искажениями служит также повышение скорости движения ленты.

Значительно лучшие результаты дает метод перпендикулярной записи. В этом случае расстояние между полюсными наконечниками определяется не шириной, а толщиной ленты. Толщина ленты или проволоки всегда незначительна, а потому растекание намагничивающего потока будет невелико, что снижает искажения, связанные с потоками рассеяния. В связи с этим метод перпендикулярной записи позволяет значительно снизить

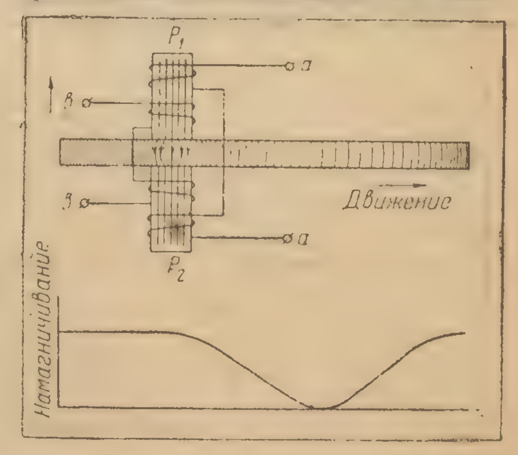


Рис. 5

скорость движения проволоки или ленты при записи. На рис. 5 изображены процессы, происходящие при перпендикулярном методе записи звука.

Для получения большего уровня сигнала по отношению к шуму ленты, обычно делают так, чтобы амплитуда потока (или тока в катушке) не зависела от частоты. Для этого можно включать звуковую катушку полюсного наконечника последовательно с большим сопротивлением (раз в 6—8 больше, чем омическое сопротивление катушки).

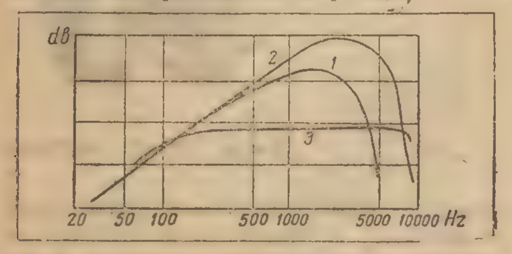


Рис. 6

При обычном включении ток в катушке с повышением частоты уменьшается, так как полное сопротивление катушки значительно увеличивается с увеличением частоты.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Полюсной наконечник при магнитном методе записи может являться одновременно и рекордером и адаптером. Частотная характеристика магнитной записи и воспроизведения звука зависит от толщины концов полюсных наконечников. Их желательно делать более тонкими. При толстых полюсных наконечниках срезаются высокие частоты записи.

Толщина полюсных наконечников должна быть равна или меньше длины волны наивысшего звука, записанного на проволоке. Длина волны звука, записанного на проволоке, определяется следующим образом. При скорости движения проволоки, например 1 m/sec, и при высшей частоте записи в 5000 Hz — длина волны звука на проволоке определяется, как:

$$\lambda = \frac{l}{f} = \frac{1000}{5000} = 0{,}2 \text{ mm},$$

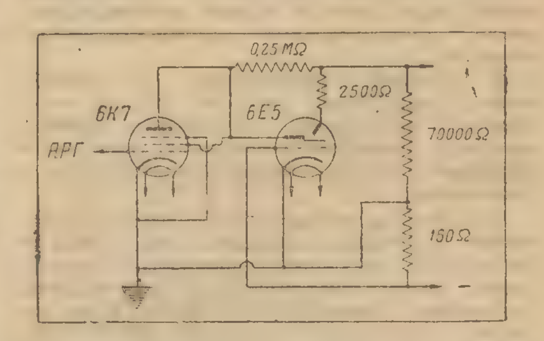
где λ — скорость движения проволоки,
f — высшая частота записи.

На рис. 6 приведено несколько частотных характеристик магнитной звукозаписи, произведенной по перпендикулярному методу. Кривая *1* изображает частотную характеристику без коррекции при скорости 0,2 m/sec. Кривая 2 показывает характеристику, снятую в тех же условиях, но при скорости движения проволоки 0,4 m/sec. Кривые *1* и *2* наглядно показывают, что с увеличением скорости движения проволоки запись и воспроизведение высоких частот улучшается. Кривая *3* снята в тех же условиях, что и кривая 2, но с применением соответствующей коррекции (срезание средних частот). Как видно из приведенных характеристик, магнитная запись звука позволяет записать довольно большой диапазон частот — от 100 до 8000 Hz.

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ „МАГИЧЕСКОГО ГЛАЗА"

Для увеличения угла раствора «магического глаза» и его чувствительности применяется приведенная на рисунке схема. Лампа 6Е5 работает от изменений анодного напряжения, а не сеточного напряжения, как это имеет место в обычных схемах.

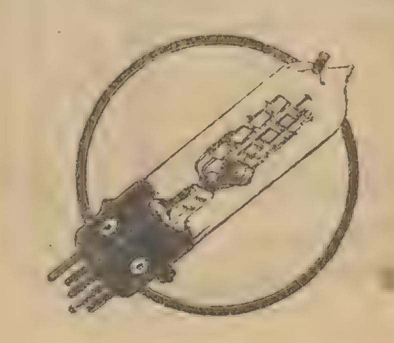
На сетку лампы 6Е5 подается небольшое отрицательное смещение с потенциометра, составленного из двух сопротивлений в 70 000 и 160 Ω. Анод присоединен к аноду и экранирующей сетке лампы 6К7, целиком используемой для работы «магического глаза». Управляющая сетка лампы 6К7 связана с цепью АРГ, с которой и снимается необходимое для нее отрицательное смещение.



Когда напряжение сигнала мало, напряжение АРГ тоже мало. Следовательно, мало также и отрицательное смещение на управляющей сетке лампы 6К7. Но чем меньшее отрицательное смещение подается на эту сетку, тем больше будет анодный ток лампы 6К7, а следовательно, и падение напряжения на сопротивлении в 0,25 MΩ и тем меньше будет напряжение на аноде «магического глаза».

При приеме сильного сигнала благодаря действию АРГ приемника возрастает отрицательное смещение на сетке лампы 6К7, в результате чего анодный ток лампы и падение напряжения на сопротивлении в 0,25 MΩ уменьшаются, а напряжение на аноде увеличивается. Тем самым увеличивается и анодное напряжение на «магическом глазе». Вследствие этого «глаз» закрывается.

С. Усачев



Современные телевизионные приемники



Инж. В. И. Бобков

Еще несколько лет назад о телевидении можно было прочесть только краткие информации в специальных научно-технических журналах.

В научных лабораториях в первую очередь разрешались проблемы разложения и передачи изображения, выяснялись принципиальные возможности повышения качества и устанавливалось необходимое количество строк разложения.

Различные научно-исследовательские лаборатории стремились превзойти друг друга в достижении наивысших качественных показателей. Первые передачи были осуществлены в Германии с четкостью 30 строк. Затем начались своеобразные гонки: 48, 60, 90, 120, 180, 240, 343, 405, 441, 455 строк. Последние работы лаборатории RCA показывают, что число строк желательно довести до 600. К 1938 г. целый ряд фирм, занимающихся выпуском радиоаппаратуры и финансирующих исследовательские работы, предъявили лабораториям требования, а в Англии даже обратились в парламент, об установлении стандарта на передачу изображения на некоторый срок, достаточный для выпуска и реализации приемной телевизионной аппаратуры.

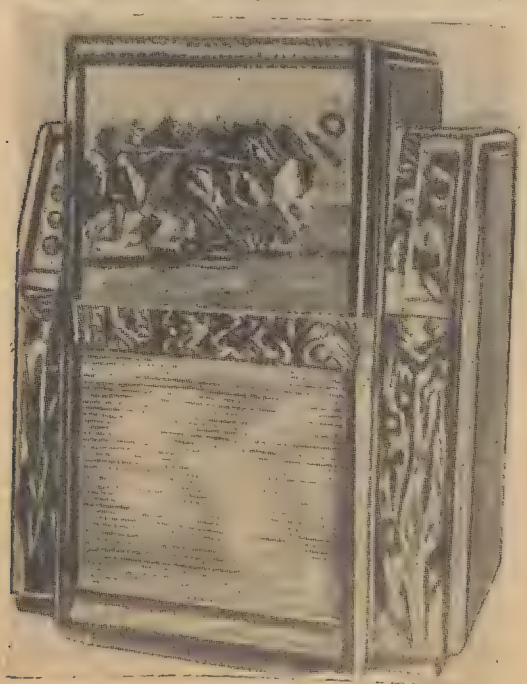


Рис 1

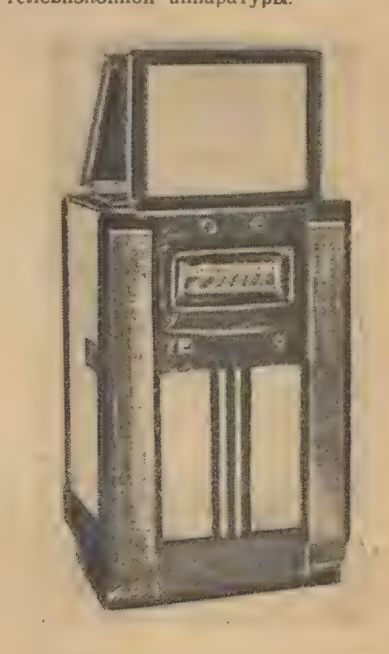


Рис. 2

Первый стандарт был утвержден в Англии: 405 строк разложения при 25 кадрах или 50 полукадров в секунду.

Результаты этого мероприятия сказались очень быстро: к началу 1939 г. различными фирмами были выпущены в продажу около 50 моделей приемников и число проданных телевизоров дошло до 20 000.

Следует отметить, что эти цифры еще ни в какой мере не уничтожают громадную диспропорцию между затратами на передачи и наличной приемной сетью, характерную в настоящее время для мировой телевизионной техники.

В настоящее время трудно предугадать дальнейшую судьбу английской телевизионной службы. Политика агрессии и милитаризма, проводимая английским правительством, привела в настоящее время к прекращению телевизионных передач. Но ассортимент приемников, имевшихся на рынке за период двух



Рис. 3

последних радиовыставок, заслуживает более подробного рассмотрения.

Две фирмы выпускают приемники с большими экранами.

Приемник Скофони (рис. 1) с оптико-механической системой развертки имеет экран размером 35,5 × 45 cm.

Интересно отметить, что до настоящего времени окончательно еще не выяснено, какая система — оптико-механическая или электронная — разрешит вопрос получения большого экрана.

На рис. 2 показан приемник фирмы Филлипс с проекционной трубой «Мюллард» с магнитной фокусировкой диаметром 10 см. Кинескоп работает при напряжении 25 000 V. Наличие такого высокого напряжения представляет значительное неудобство и является существенным недостатком подобных приемников. Размер получаемого изображения 35,5 × × 45 cm.

Существуют модели, в которых изображение большого размера получается непосредственно на экране кинескопа.

Наибольшие размеры экрана обеспечивает приемник Бэрда Т-23, представляющий собой одну из самых усовершенствованных моделей этой фирмы.

В приемнике применен кинескоп диаметром 15 дюймов (37,5 cm) с белым свечением. В консольной модели имеются: укв приемники супергетеродинного типа с нормальными телевизионными устройствами, всеволновый радиовещательный приемник и граммофон с автоматической сменой пластинок.

К подобному же типу относится модель Н. М. V., внешний вид которой показан на рис. 3. Н. М. V. — 902 отличается от приемника Бэрда тем, что здесь применена схема прямого усиления на укв, разработанная лабораториями фирмы Маркони.

Н. М. V. занимается только сборкой и выполнением внешнего оформления. Следует отметить, что многие фирмы занимаются только сборкой готовых частей и их внешним оформлением, вследствие чего из общего числа выпущенных в Англии моделей только около 30% действительно разнятся между собой.

Стоимость всех описанных выше приемников чрезвычайно высока. Если простое приведение цен еще нельзя считать показательным, то будет достаточно убедительно указать, что эта стоимость равна цене 2—3 автомобилей. Спрос на этот ассортимент приемников невелик.

Значительно шире представлена аппаратура меньшей стоимости.

В качестве примера можно привести приемник Маркони 709 (рис. 4), дающий изображе-



Рис. 4

ние размером 18 × 14 cm. Кроме телевизионных приемников в нем имеется и всеволновый радиоприемник. Эта модель стоит в три раза меньше, чем описанный выше Н.М.V. — 902.

Еще дешевле приемники в настольном оформлении без вещательного диапазона, например модель 54 фирмы Коссор (рис. 5). Размер получаемого изображения 9 × 12 cm. В приемнике имеется 16 ламп.

На рис. 6 показан аналогичный приемник фирмы Экко, дающий изображение 18,5 × × 15 cm.

В Германии пятью фирмами (Фернзее, Телефункен, Лоренц, Лове и Текаде) разработан стандартный приемник настольного типа (рис. 7), массовый выпуск которого начнется в ближайшее время. Размер изображения на этом приемнике — 19,5 × 22,5 cm. Схема телевизионной части вместе со звуковым сопровождением имеет 15 ламп. Стоимость его сравнима со стоимостью широковещательного приемника высокого класса.

***

Весьма интересно отметить, что многими, преимущественно американскими, фирмами выпускаются по сравнительно невысоким ценам комплекты телевизионных деталей для любительской сборки телевизоров и приставок к вещательным приемникам для приема звукового сопровождения.



Рис. 5

Это весьма заманчивое начинание получило отклик и у нас.

В научно-исследовательских лабораториях нашего Союза разработан такой комплект и его выпуск намечен на 1940—1941 гг.

В заключение следует остановиться на некоторых общих положениях, характеризующих уровень современной приемной телевизионной техники.

В огромном большинстве приемников используется супергетеродинная схема и только в моделях фирмы Маркони и Н. М. V. применена схема прямого усиления.



Рис. 6

В ряде американских и немецких схем контура настраиваются при помощи магнетитовых сердечников.

Почти во всех приемниках применяются кинескопы с магнитной фокусировкой. Это объясняется тем, что кинескопы этого типа значительно проще в изготовлении и обладают небольшой длиной (в некоторых случаях длина меньше диаметра), что обеспечивает значительно бо́льшие возможности при конструировании приемника. Встречаются модели, в которых применена фокусировка постоянными магнитами.

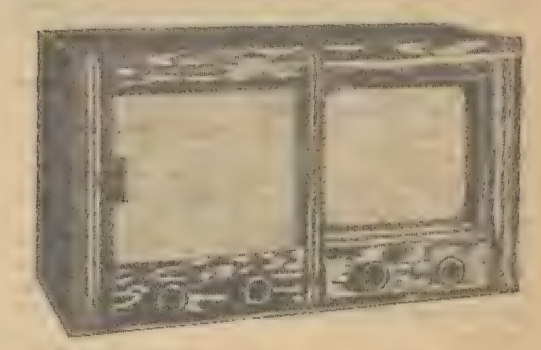


Рис. 7

Несмотря на столь обширный выбор телевизионных приемников, вопрос о массовом выпуске их еще весьма проблематичен.

Это объясняется сложностью схемы этих приемников и, как следствие этого, высокими ценами.

В помощь начинающему морзисту

М. Красовский

Беседа 1-я

РАБОТА НА КЛЮЧЕ

Приступая к изучению приема на слух азбуки Морзе, начинающий оператор должен организовать дома рабочий уголок, где имелась бы возможность вести систематическую работу по постановке руки на ключе и передаче текстового материала. Простейший зуммер или генератор звуковой частоты должен составить основное техническое оборудование такого уголка.

Некоторую трудность представляет собой ключ Морзе, так как попытки изготовить его домашними средствами не всегда приводят к хорошим результатам. Совершенно очевидно, что ключ Морзе, если он не удовлетворяет основным требованиям регулировки и прочности конструкции, подобен расстроенному музыкальному инструменту, игра на котором не только не эстетична, но и вредна для всякого начинающего музыканта. Если невозможно приобрести готовый ключ, рекомендуем обратиться в любое почтово-телеграфное отделение и получить разрешение на осмотр конструкции ключа фабричного изготовления.

Собрав установку, можно приступить к начальным тренировочным упражнениям. Цель таких упражнений заключается в развитии необходимого ритма и темпа, без которых невозможно получить основных навыков, способствующих дальнейшему освоению техники передачи. Под ритмичностью передачи разумеется плавное движение кисти руки с одновременной выдержкой нажимов ключа в равных отрезках времени.

Прежде всего нужно научиться правильно держать ключ. Головка ключа берется тремя пальцами подобно тому, как берутся за карандаш при письме: указательный палец находится сверху, большой — сбоку левой стороны, а средний — сбоку правой стороны; пальцы должны быть согнуты слегка. Станина ключа жестко укрепляется на поверхности стола примерно на расстоянии 10—12 cm от края. Корпус сидящего за столом должен быть совершенно прямым, положение руки, удерживающей рукоятку ключа, прямолинейным.

Первым упражнением являются точки. По счету «раз» кисть руки плавно опускается сверху вниз и остается несколько мгновений полусогнутой. При произношении «два» кисть быстро поднимается и занимает прежнее положение. Счет ведется быстро и отрывисто: «раз-два», «раз-два» и т. д. Расстояние в контактах ключа устанавливается до явно прослушиваемого стука.

Если точки удались легко и передача их в продолжительном отрезке времени не вызывает заметных нарушений ритма, можно перейти ко второму основному упражнению — передача тире. При передаче тире равномерность в нажимах на ключ приобретает еще большее значение.

От того, в какой мере начинающий приучит свою руку к автоматической выдержке в нажимах и соблюдению пауз, будет зависеть «стиль» его дальнейшей передачи.

Обычно у начинающего в силу неуклонных стремлений вперед и порывистости наблюдается ускорение в передаче последних сигналов таких букв, как например: О, Ш, Й или цифр 0, 1, в результате чего звучание теряет свою характерную выразительность и становится неприятным для слуха. Проработку тире рекомендуется вести под счет «раз, два, три» (на «раз» кисть опускается вниз и точно выдерживается до счета «три»).

Произношение слова «пауза» определяет необходимый промежуток. Темп счета аналогичен проработке точек, «раз, два, три — пауза»; «раз, два, три — пауза» и пр. Над передачей тире следует проработать основательно.

Результаты упражнений над точками и тире периодически проверяются на слух, с помощью звукового генератора. К такой проверке весьма целесообразно привлекать другое лицо и взаимными указаниями устранять все замеченные дефекты в положении руки на ключе и звучании передаваемых сигналов. Переход на осмысленный текст может быть совершен только после твердого и уверенного освоения ключа в основных постановочных упражнениях — точках и тире.

Последовательность проработки может быть, примерно, представлена в следующем виде:

Упражнение 1-е: е е е е е е е е е е е е е е е е е (.) и пр.
Упражнение 2-е: т т т т т т т т т т т т т т т (—) и пр.
Упражнение 3-е: а а а а а а а а а а а а а а а а (.—) и пр.
Упражнение 4-е: е и с х 5 е и с х 5 5 х с и х и пр.
Упражнение 5-е: т м о ш 0 т м о ш 0 0 ш о м т и пр.
Упражнение 6-е: у у ж ж уж уж уж жу уж жу и пр.
Упражнение 7-е: е т и м с о х ш 50 е т и м с о х ш 50 и т. д.

На всем протяжении учебно-тренировочных передач радиолюбитель обязан терпеливо и внимательно наблюдать за работоспособностью руки с точки зрения сохранения и дальнейшего развития приобретенных навыков. Пренебрежительное отношение к ритмичности, темпу и паузам, — желание как можно скорей набрать скорость, приводит к неприятному последствию, именуемому «сбитием руки».

Стильное и грамотное освоение ключа — такова конечная цель начинающего оператора.

МНОГОЭЛЕКТРОДНЫЕ ЛАМПЫ

А. Д. Батраков

В современном приемнике очень редко можно встретить однотипные лампы в различных каскадах. Объясняется это специфическими требованиями, предъявляемыми к лампе в том или ином каскаде приемника. Правда, почти любая схема приемника может быть осуществлена на «универсальных» трехэлектродных лампах, но при этом, во-первых, увеличивается число ламп в приемнике и, следовательно, усложняется схема приемника; а во-вторых, в силу «универсальности» трехэлектродных ламп они хуже будут удовлетворять специфическим требованиям каждого данного каскада и, следовательно, работа приемника в целом будет также ухудшена.

ЭКРАНИРОВАННАЯ ЛАМПА

Экранированная лампа или тетрод отличается от триода наличием четвертого электрода, выполненного в виде сетки, помещенной между анодом и обычной управляющей сеткой.

При усилении высокой частоты при помощи обычной трехэлектродной лампы нельзя получить большого коэфициента усиления каскада в силу того обстоятельства, что при больших коэфициентах усиления возникает опасность самовозбуждения усилителя через емкость между анодом и сеткой (C_{ag}).

Экранирующая сетка вводится в лампу для того, чтобы «перехватить» силовые линии переменного электрического поля между анодом и управляющей сеткой и уменьшить таким образом паразитную связь между анодной и сеточной цепями каскада.

Для того, чтобы экранирующая сетка могла выполнять свои функции электростатического экрана между анодом и управляющей сеткой, ее необходимо заземлить. Однако, если заземлить экранирующую сетку непосредственно, т. е. просто соединить ее проводниками с землей, то она будет иметь такой же потенциал, как и управляющая сетка. Две сетки — управляющая и экранирующая, — имея отрицательные по отношению к катоду потенциалы, будут представлять собой непреодолимую преграду для электронов, летящих от катода к аноду, и поэтому анодный ток через лампу прекратится.

Чтобы этого не случилось, на экранирующую сетку подают тем или иным способом постоянный положительный потенциал (от $^1/_3$ до $^2/_3$ анодного напряжения), а заземление ее для переменного тока осуществляют через конденсатор.

На рис. 1, а изображена обычная схема каскада высокой частоты с параллельным питанием на триоде. С такими схемами большинство радиослушателей уже знакомо, поэтому описывать ее работу мы не будем.

На рис. 1, б изображена та же самая схема, но с использованием экранированной лампы. Новыми цепями по сравнению с предыдущей схемой являются цепи, включающие в себя сопротивления R_3 и R_4 и конденсатор C_7. Эти цепи выделены на схеме жирными линиями.

Сопротивления R_3 и R_4 образуют потенциометр, при помощи которого часть анодного напряжения подается на экранную сетку. Конденсатор C_7 служит для заземления экранирующей сетки по переменному току.

ПЕНТОД

Основным недостатком экранированной лампы является необходимость подачи на ее анод очень высокого анодного напряжения. Эта необходимость вызывается свойственным экранированной лампе явлением динатронного эффекта. Сущность динатронного эффекта состоит в том, что прилетающие на анод электроны выбивают из него новые, так называемые, вторичные электроны, которые могут устремиться к экранирующей сетке в том случае, если ее потенциал выше потенциала анода. Хотя на анод подается напряжение более высокое, чем на экранную сетку, однако, в рабочем режиме напряжение на аноде лампы колеблется в очень широких пределах, то уменьшаясь, то увеличиваясь. Напряжение же на экранирующей сетке остается все время неизменным. Поэтому при достаточно большой раскачке напряжение на аноде будет в некоторые моменты становиться меньше напряжения экранирующей сетки и, следовательно, будет иметь место динатронный эффект, который исказит усиливаемый сигнал.

Для того, чтобы преградить вторичным электронам путь на экранирующую сетку, было предложено ввести в лампу еще одну сетку, расположенную между экранирующей сеткой и анодом. Эта «защитная» или антидинатронная сетка соединяется внутри лампы с катодом и, следовательно, имеет потенциал, равный потенциалу катода.

Вторичные электроны, выбитые из анода, имеют сравнительно небольшие начальные скорости и поэтому антидинатронная сетка легко возвращает их обратно на анод.

Электроны же, летящие от катода к ано-

ду, пролетев сквозь экранирующую сетку, имеют гораздо большие скорости и поэтому они легко пролетают и сквозь антидинатронную сетку.

Лампа, имеющая пять электродов (катод, анод и три сетки), называется пентодом.

Пентод позволяет получить такое же усиление, как и экранированная лампа при значительно меньшем анодном напряжении. При повышенном же анодном напряжении пентод дает гораздо большее усиление, чем экранированная лампа.

Пентоды, предназначенные для усиления высокой частоты, имеют обычно характеристику типа варимю (рис. 2). Эта характеристика отличается от обычной характеристики наличием в левой части длинного «хвоста» с очень небольшой крутизной.

Получение такой характеристики достигается тем, что управляющая сетка лампы варимю имеет не постоянный, а переменный шаг намотки (рис. 2).

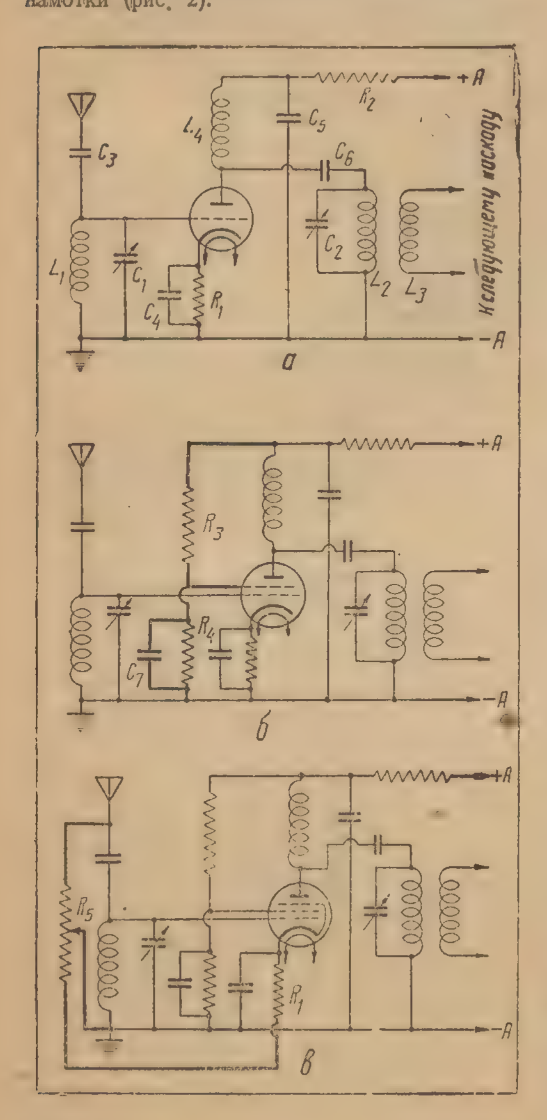


Рис. 1

При очень больших отрицательных напряжениях на управляющей сетке электроны могут пролетать только через редкую часть сетки (где сетка имеет большой шаг). Таким образом, половина лампы оказывается запертой и вследствие этого крутизна характеристики при больших отрицательных напряжениях на сетке получается небольшой. При

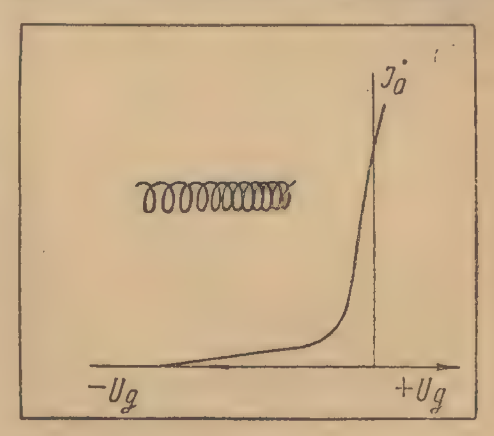


Рис. 2

меньших отрицательных смещениях электроны начинают пролетать и через густую часть управляющей сетки (где она имеет малый шаг намотки) и поэтому крутизна характеристики резко увеличивается.

Переменная крутизна в усилителе высокой частоты необходима для того, чтобы можно было регулировать усиление каскада при помощи изменения величины отрицательного смещения на управляющей сетке.

В длинноволновых приемниках прямого усиления регулировка усиления необходима только для того, чтобы иметь возможность принимать с одинаковой громкостью ближние и дальние станции. Поэтому регулировка громкости может быть сделана не автоматической. Во всеволновых же приемниках супергетеродинного типа регулировка громкости обязательно должна быть автоматической, так как при приеме коротких волн происходят очень частые и сильные замирания приема (фэдинги).

На рис. 1, *в* изображена схема высокочастотного каскада приемника прямого усиления на пентоде варимю. По сравнению с предыдущей схемой (1, *б*) здесь имеется новая цепь с переменным сопротивлением R_5.

Эта цепь выделена на рисунке утолщенной линией.

Назначение переменного сопротивления R_5 — регулировка громкости приема. Осуществляется эта регулировка следующим образом.

При движении ползунка вверх, во-первых, уменьшается величина сопротивления, шунтирующего приемный колебательный контур, а во-вторых, увеличивается величина сопротивления смещения (состоящего из R_1 и R_5). И то и другое влечет за собой уменьшение громкости приема, так как, во-первых, ухудшаются данные колебательного контура, а, во-вторых, увеличивается смещение на сетке лампы, вследствие чего рабочая точка пере-

мещается на участок с очень малой крутизной.

На рис. 1, *в* также видно соединение антидинатронной сетки с катодом, осуществленное внутри самой лампы.

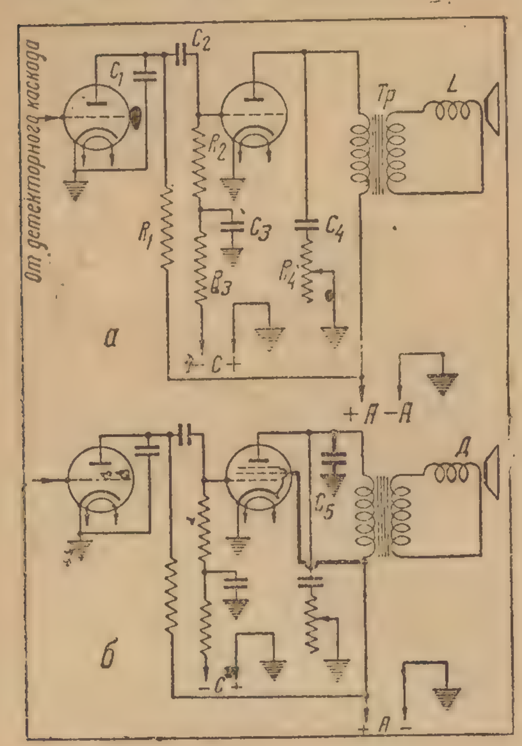


Рис. 3

На рис. 3 изображена схема двухкаскадного усилителя низкой частоты. Схема *а* работает на трехэлектродных лампах, а схема *б* — на триоде и пентоде. Такая комбинация (триод в предварительном каскаде и пентод в оконечном) является наиболее распространенной. Схема *б* позволит получить на выходе гораздо большую мощность, чем схема *а*, при одинаковых напряжениях на анодах.

Отличие схемы *б* от схемы *а* заключается всего в двух лишних цепях — цепи питания экранной сетки и цепи конденсатора C_5, поставленного с целью уменьшить подчеркивание высоких частот, характерное для пентода.

ДВОЙНОЙ ДИОД

Диодное детектирование дает гораздо меньшие нелинейные искажения по сравнению с обычным сеточным и анодным детектированием. Однако, диодный детектор требует очень большого усиления сигнала до детектора. Поэтому диодное детектирование применяется почти исключительно в супергетеродинных приемниках, где сигнал получает перед детектированием очень большое усиление по промежуточной частоте.

Простейшая схема использования двойного диода в детекторном каскаде приведена на рис. 4, *а*.

В этой схеме оба анода и оба катода соединены параллельно, так что лампа работает не как двойной, а как одинарный диод.

Переменное модулированное напряжение промежуточной частоты подводится к аноду диода от колебательного контура L_2 C_2 непосредственно, а к катоду — через конденсатор C_3. Так как диод проводит ток только в одном направлении, то по цепи L_2 — лампа — R_2—R_1 потечет пульсирующий ток, частота пульсации которого и будет звуковой частотой.

Напряжение звуковой частоты снимается с сопротивления R_2 и подается затем на вход усилителя низкой частоты. Снимая напряжение звуковой частоты не с обоих сопротивлений R_1 и R_2, а лишь с одного R_2, мы улучшаем условия детектирования при большой частоте модуляции.

На рис. 4, *б* изображена схема, в которой двойной диод выполняет одновременно две функции — детектирование и автоматическую регулировку громкости (АРГ). В качестве детектора здесь работает левый диод. Схема детектирования ничем не отличается от предыдущей (4, *а*).

Напряжение смещения для подачи на сетки ламп варимю предыдущих каскадов снимается также с сопротивления R_2. Цепь из сопротивления R_3 и конденсатора C_4 служит для сглаживания пульсаций тока звуковой частоты. Таким образом, на конденсаторе C_4

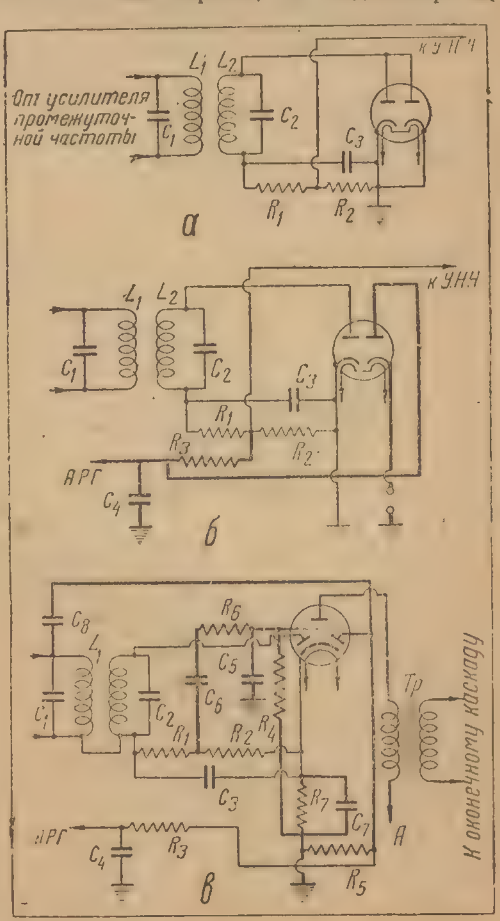


Рис. 4

напряжение будет уже не пульсирующим, а постоянным. Это напряжение будет зависеть только от амплитуды несущей. Величина этого напряжения будет тем больше, чем больше сила детектируемого сигнала. Таким образом, чем больше будет сила сигнала, тем больше будет и величина отрицательного смещения на сетках ламп варимю предыдущих каскадов. Следовательно, усиление сильных сигналов будет небольшим, а усиление слабых сигналов будет, наоборот, максимальным.

Благодаря этому уровень звука на выходе будет колебаться в гораздо меньшей степени, чем колебания уровня сигнала на входе приемника.

Второй диод в схеме 4, *б* используется для получения так называемой задержанной АРГ. Через сопротивления R_3 и R_2 на правый диод подается небольшое положительное напряжение (порядка 3 V), благодаря чему в цепи этого диода все время течет ток, образующий постоянное падение напряжения на R_3 и R_2. Благодаря этому при слабых сигналах смещение, подаваемое на сетки ламп предыдущих каскадов, будет оставаться практически постоянным. АРГ будет начинать действовать только после того, как сигнал приобретет достаточную величину, при слабых же сигналах коэфициент усиления приемника будет использоваться полностью.

ДВОЙНОЙ ДИОД-ТРИОД И ДВОЙНОЙ ДИОД-ПЕНТОД

Двойной диод-триод (ДДТ) представляет собой комбинацию из двойного диода и триода с общим катодом, заключенную в один баллон.

Схема для использования двойного диода-триода приведена на рис. 4, *в*. Здесь левый диод работает как детектор по такой же схеме, как на рис. 4, *а* и 4, *б*. Новые элементы схемы, как и прежде, выделены утолщенными линиями. Правый диод выполняет функцию АРГ по схеме, отличающейся от схемы 4, *б*. Напряжение к этому диоду подводится от контура L_1C_1 через конденсатор C_8.

Выпрямленное напряжение для АРГ снимается с сопротивления R_5. Сопротивление R_7 служит для подачи отрицательного смещения на сетку триода (через сопротивление R_4). Конденсатор C_7 шунтирует сопротивление смещения для токов звуковых частот.

Напряжение звуковой частоты снимается попрежнему с сопротивления R_2 и через конденсатор C_6 и сопротивление R_6 подводится к сетке триода. Конденсатор C_5 (малой емкости) служит для шунтирования токов высокой частоты, проникающих к сетке триода через R_6 и C_6.

В анодной цепи триода стоит трансформатор низкой частоты для связи со следующим (выходным) каскадом.

Двойной диод-пентод (ДДП) аналогично ДДТ представляет комбинацию двойного диода и пентода в одной лампе.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Суть преобразователя частоты состоит в том, что модулированные колебания высокой частоты преобразуются в модулированные колебания другой высокой частоты, фиксированной для данного приемника. Частота, полученная после преобразования, называется промежуточной частотой. Благодаря тому, что промежуточная частота остается строго фиксированной независимо от частоты принимаемого сигнала, становится возможным усиливать ее при помощи резонансного усилителя с постоянной настройкой. Этот усилитель называют усилителем промежуточной частоты.

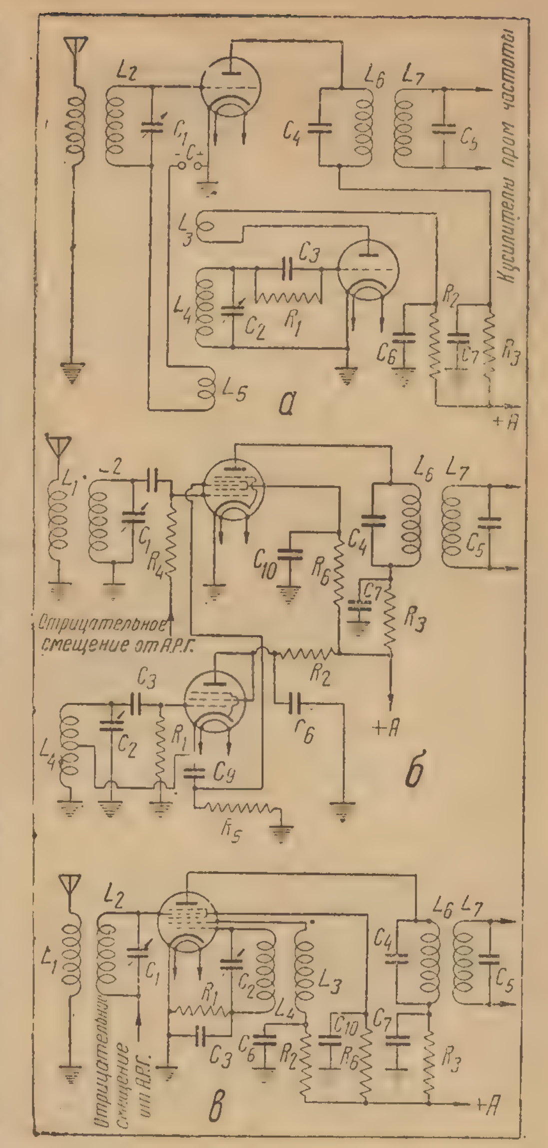


Рис. 5

Усилитель промежуточной частоты отличается от усилителя высокой частоты отсутствием переменных конденсаторов в контурах, которые заменяются в нем постоянными конденсаторами.

Приемники, в которых применяется преобразование высокой частоты в промежуточную с последующим ее усилением и детектированием, называются супергетеродинными приемниками или «суперами».

Преобразование частоты может быть произ-

ведено и при помощи трехэлектродных ламп. На рис. 5, *а* приведена схема преобразования частоты на трехэлектродных лампах. В нижней части этой схемы помещена схема так называемого гетеродина или генератора колебаний высокой частоты. Генерирование колебаний в нем происходит совершенно так же, как в обычном регенераторе, поставленном в режим генерации.

При помощи катушки связи L_5 колебания от гетеродина подаются в цепь сетки преобразовательной лампы. В эту же цепь подводятся колебания принимаемого сигнала. Конденсаторы настройки приемного контура и гетеродина (C_1 и C_2) укреплены на общей оси таким образом, что разность между частотой приемного контура и частотой гетеродина остается всегда одной и той же, независимо от положения ручки настройки.

В результате сложения колебаний гетеродина и принимаемого сигнала в цепи сетки преобразовательной лампы возникают биения, частота которых равна разности частот гетеродина и принимаемого сигнала. Преобразовательная лампа ставится в режим анодного детектирования путем подачи на ее сетку отрицательного смещения. В результате детектирования в анодной цепи лампы получаются колебания частоты биений (промежуточной частоты). Модулированы эти колебания будут точно таким же образом, как и колебания принимаемой высокой частоты.

Односеточное преобразование частоты, описанное выше, обладает рядом недостатков, поэтому для преобразования частоты в настоящее время применяются специальные многоэлектродные лампы.

На рис. 5, *б* изображена схема преобразователя, в которой в качестве гетеродинной лампы применен пентод, а в качестве преобразовательной — гептод (семиэлектродная лампа).

Колебания из антенны подводятся к первой (считая снизу) сетке, а колебания от гетеродина — к третьей сетке. Вторая и четвертая сетки являются экранирующими, а пятая — антидинатронной. Преобразование частоты в гептоде происходит по принципу так называемого вариационного детектирования, основанного на периодическом изменении параметров лампы под влиянием напряжения гетеродина.

Существует и другой способ преобразования частоты, при котором функции гетеродинной и преобразовательной ламп совмещены в одной лампе. Для осуществления таких схем применяется лампа, представляющая собой комбинацию триода и экранированной лампы (пентагрид) или комбинацию из триода и пентода (октод).

Схема преобразовательного каскада с использованием пентагрида (пятисеточной лампы) приведена на рис. 5, *в*.

В пентагриде первая сетка (считая снизу) является сеткой гетеродина, вторая сетка выполняет роль анода гетеродина, третья сетка экранирует «верхний этаж» лампы от нижнего и представляет, кроме того, как бы катод для лампы, находящейся в «верхнем этаже», так как сквозь промежутки между ее витками электроны поступают в верхнюю часть лампы. Четвертая сетка представляет собой управляющую сетку, к которой подводятся колебания из антенны и, наконец, пятая сетка является обычной экранирующей сеткой, как в экранированной лампе. Если кроме этих сеток ввести еще одну — антидинатронную, то получится лампа с 8-ю электродами, носящая название октода.

Схема использования октода ничем не будет отличаться от приведенной на рис. 5, *в*.

ДВОЙНОЙ ТРИОД

Двойной триод, как ясно из самого названия, представляет собой комбинацию двух трехэлектродных ламп, имеющих общий катод и заключенных в одном баллоне. Область применения его — усиление низкой частоты по пушпульной схеме, работающей в классе В.

На рис. 6 приведены схемы пушпульного каскада на обычных трехэлектродных лампах и на лампе типа «двойной триод».

«МАГИЧЕСКИЙ ГЛАЗ»

«Магический глаз» представляет собой лампу, используемую в приемниках, как оптический индикатор настройки.

Катод этой лампы расположен вертикально и проходит от основания лампы до ее верха. Анод выполнен в виде цилиндра, длина которого меньше, чем длина катода, поэтому верхняя часть катода не окружена анодом. Сетка имеет такую же длину, как и анод.

В верхней части лампы расположен флюоресцирующий экран, выполненный в виде чашечки или воронки. Сквозь отверстие в центре экрана проходит катод. Электроны, излучаемые верхней частью катода, летят к экрану, находящемуся под более высоким потенциалом чем анод, и заставляют его светиться зеленым цветом. С одной стороны катода (между верхней частью катода и экраном) находится управляющий электрод, соединенный с анодом; он выполнен в виде плоского ножа.

Если анод, а следовательно, и управляю-

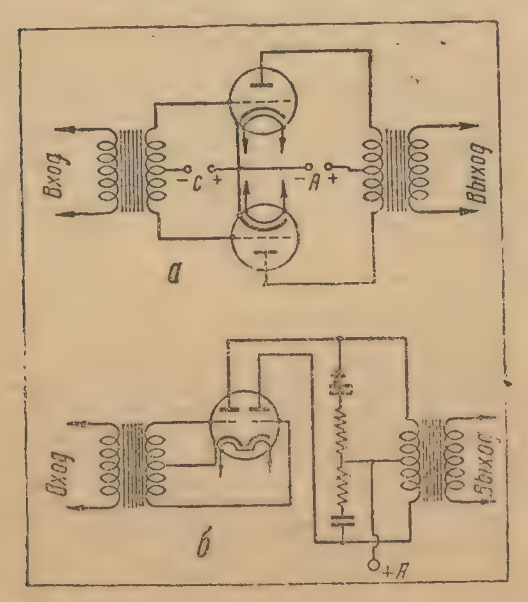


Рис. 6

щий электрод, имеет потенциал ниже, чем потенциал экрана, то электроны, излучаемые верхней частью катода, не будут лететь в сторону управляющего электрода и возле него образуется тень в виде сектора, угол которого будет тем больше, чем больше разность потенциалов между экраном и анодом. Если же потенциалы анода и экрана будут равны, то темный сектор совершенно исчезает.

Схема использования «магического глаза» в качестве оптического индикатора настройки приведена на рис. 7.

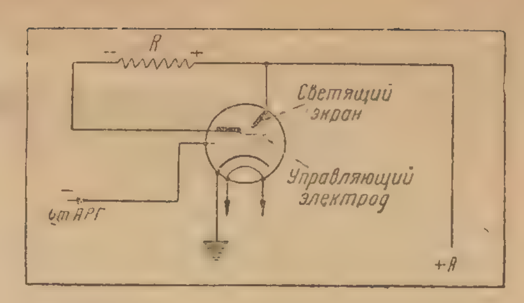


Рис. 7

При отсутствии отрицательного напряжения на сетке «магического глаза» от АРГ (т. е. в отсутствие сигнала) через него протекает анодный ток, создающий падение напряжения на сопротивлении R. Благодаря этому напряжение на аноде оказывается меньше, чем напряжение на экране, и возле управляющего электрода образуется темный сектор.

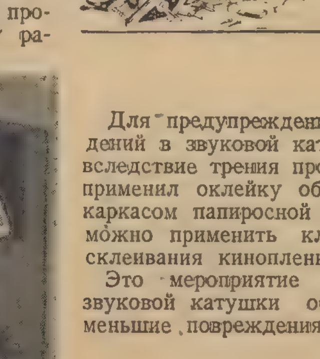
При настройке на какую-либо станцию начинает работать АРГ, вследствие чего на сетку «магического глаза» подается отрицательное напряжение. Анодный ток уменьшается, падение напряжения на сопротивлении R также уменьшается, потенциал управляющего электрода приближается к потенциалу экрана и темный сектор становится более узким.

Из иностранных журналов

В США НАЧИНАЕТСЯ ВЕЩАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Мы уже писали о том, что известный американский ученый Армстронг успешно продолжает свои опыты по передаче речи и музыки путем частотной модуляции несущей волны.

По отзывам иностранной печати результаты этих опытов настолько многообещающи, что ряд радиофирм в США в настоящее время приступил к постройке радиопередатчиков с частотной модуляцией. Одновременно промышленность приступила к производству ра-



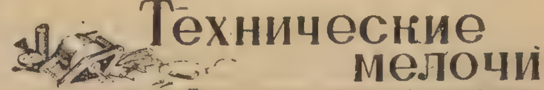
диоприемников, предназначенных для приема передач этих станций. Выпущено 3 модели приемников. Две из них предназначены только для приема передач с частотной модуляцией; третья модель, кроме того, имеет также обычный 3-диапазонный вещательный приемник для приема передач с амплитудной модуляцией.

Одна из первых двух моделей, выпущенная под маркой НМ-80, имеет 8 ламп, динамический громкоговоритель с диаметром диффузора 165 mm и дает на выходе мощность 5 W.

Выпущенные приемники являются первыми приемниками промышленного типа, предназначенными для приема частотно-модулированных передач.

На фото показан приемник для приема вещательных передач с частотной модуляцией.

В. А. З.



Технические мелочи

Для предупреждения механических повреждений в звуковой катушке динамика РД-10, вследствие трения проводов о стенки зазора, я применил оклейку обмотки катушки вместе с каркасом папиросной бумагой. Для оклейки можно применить клей, употребляемый для склеивания кинопленки.

Это мероприятие при хорошей центровке звуковой катушки обеспечивает значительно меньшие повреждения динамиков.

Чернов П. П.

В ТУМБ-1 напряжение на аноды ламп выходного усилителя УВ-1 подается через контакты реле, включенного в цепь сетки.

При отсутствии напряжения на сетке между контактами реле иногда образуется дуга и анодное напряжение не включается.

Для исключения возможности возникновения дуги я зашунтировал контакты реле конденсатором 2 μF.

П. Торжецек

Емкости и сопротивления в схеме супера

Л. К.

В предыдущей статье нами были рассмотрены величины емкостей постоянных и полупеременных конденсаторов, применяющихся в схемах. В этой статье мы остановимся на величинах сопротивлений, применяющихся в схемах этих приемников.

Примерная схема супера приведена на рисунке.

Первым в этой схеме стоит сопротивление R_1, служащее развязывающим сопротивлением, через которое на управляющую сетку первой лампы подается напряжение постоянного смещения и смещения АРГ. В подавляющем большинстве суперов величина этого сопротивления бывает около 0,1 MΩ. Она может колебаться в пределах от 90 000 до 120 000 Ω.

R_2 является сопротивлением, с которого снимается постоянное начальное смещение на управляющую сетку первой лампы — смесителя. Величина этого сопротивления при применении в качестве смесителя металлической лампы 6А8 обычно бывает равна 300 Ω, а при стеклянной лампе СО-183 — около 300—350 Ω. Сопротивления таких величин обеспечивают нормальные условия работы смесительной лампы.

Через сопротивление R_2 течет сравнительно небольшой анодный ток первой лампы. Ток такой величины вполне может пропустить коксовое сопротивление. Но коксовое сопротивление перед установкой в приемнике надо обязательно измерить, потому что величина его может иногда очень значительно отличаться от той величины, которая проставлена на этикетке. Более надежным является проволочное сопротивление, так как в этом случае будет гарантия, что величина R_2 не изменится с течением времени.

Следующее сопротивление R_3 — это утечка сетки гетеродинной части смесительной лампы. Стандартной величиной этой утечки является 50 000 Ω; отклонения от этой величины в 20—30% вполне допустимы. Хотя величина в 50 000 Ω и является стандартной, но при налаживании супера не мешает попробовать изменять величину утечки, так как это иногда благоприятно сказывается на работе приемника и облегчает получение генерации на всех диапазонах.

Роль сопротивления R_4 такая же, как и сопротивления R_1. Оно служит развязкой цепи смещения второй лампы. Величины этих сопротивлений одинаковы и составляют в среднем 0,1 MΩ, причем отклонения в 10—20% в обе стороны заметно не сказываются на работе приемника.

Сопротивление R_5 является развязывающим сопротивлением цепи анода гетеродинной части смесительной лампы, причем одновременно при его помощи производится подгонка нужной величины напряжения на аноде гетеродина. В среднем R_5 в современных приемниках берется равным 20 000 Ω, причем величина его может колебаться в пределах от 14 000 до 25 000 Ω. При монтаже приемника можно ставить R_5 в 20 000 Ω, а затем в процессе подгонки приемника попробовать несколько изменить его величину.

Величина R_5 — в приемниках на стеклянных и на металлических лампах берется одинаковой.

Сопротивления R_6 и R_7 служат для подачи напряжения на экранные сетки лампы $Л_1$ и $Л_2$. Напряжение на экранных сетках этих ламп должно равняться, примерно, 100 V. Такое напряжение обеспечивается при примерно равных величинах R_6 и R_7. В большинстве случаев эти сопротивления берутся по 40 000 или по 50 000 Ω. Но особая точность в подборе этих сопротивлений не нужна и отклонения их в величинах на 20—30% вполне допустимы.

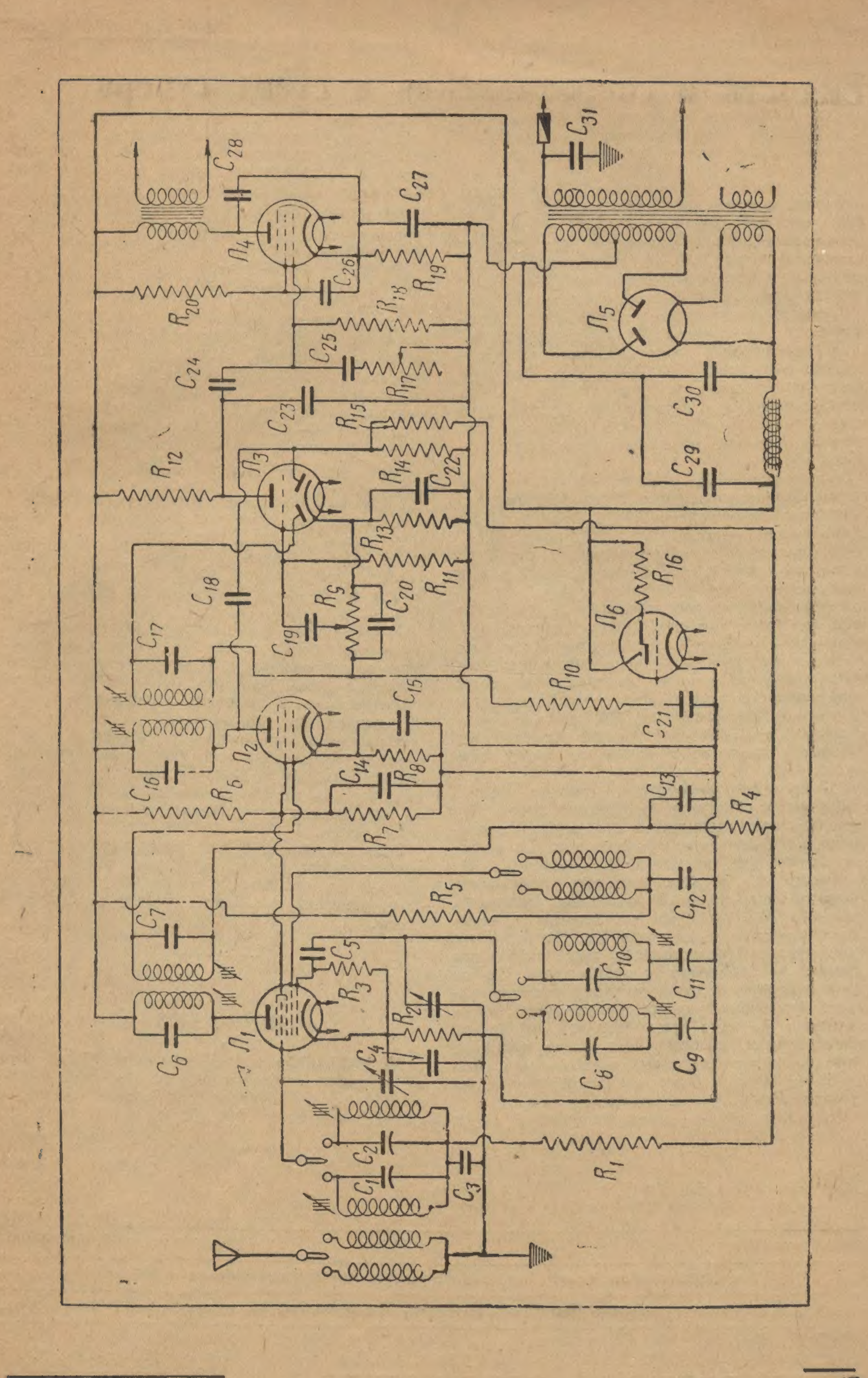
Если напряжение на каждую из ламп $Л_1$ и $Л_2$ подается от отдельных потенциометров, то величины обоих плеч потенциометров могут быть тоже одинаковыми, примерно, по 50 000 Ω; но обычно то плечо, которое соединено с плюсом, берется в 50 000—60 000 Ω, а плечо, соединенное с минусом, — в 40 000—50 000 Ω, т. е., примерно, на 10 000 Ω меньше, чем в плюсовом плече.

Сопротивление R_8 служит для подачи постоянного отрицательного смещения на управляющую сетку $Л_2$. При применении металлического пентода 6К7 величина этого сопротивления должна быть равна 300 Ω, но иногда применяют сопротивление несколько большей величины, до 400 Ω. При применении стеклянного пентода СО-182 величина сопротивления R_8 должна быть равна 200—250 Ω.

В качестве сопротивления R_8 можно применять коксовое сопротивление, но более желательно взять проволочное сопротивление, как более надежное.

Сопротивление R_9 является нагрузочным. Это сопротивление — переменное, коксовое. Величина его должна быть от 0,5 до 1 MΩ. Подбор этого сопротивления обычно доставляет радиолюбителям много хлопот, так как не всегда удается достать переменные сопротивления таких величин. Поэтому R_9 можно применить и меньшей величины, например 0,25 или 0,35 MΩ, но это будет сопряжено с уменьшением громкости работы приемника. Во всяком случае отсутствие сопротивления в 0,5 или 1 MΩ не может служить препятствием к постройке приемника, как это иногда бывает в радиолюбительской практике.

Переменные сопротивления изготавливаются так, что с одного конца они дают более плавное изменение величины сопротивления, чем с другого конца. Дужку переменного сопротивления надо включать так, чтобы конец ее, дающий более плавное изменение величины сопротивления, был соединен с катодом лампы.


Л1
Л2
Л3
Л4
Л5
Л6
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31

Сопротивление R_{10} находится в цепи управляющей сетки оптического индикатора настройки. Величина этого сопротивления в среднем должна равняться одному мегому, причем допустимы колебания этой величины до 30—40%. Сопротивление R_{11} является утечкой сетки лампы $Л_3$; величина его колеблется от 0,5 до 1 MΩ.

Сопротивление R_{12} является нагрузочным. В случае применения металлической лампы 6Г7, оно должно быть равно, примерно, 0,15—0,25 MΩ, при применении же стеклянного диод-триода СО-185 нагрузочное сопротивление должно быть равно 40 000—60 000 Ω.

С сопротивления R_{13} задается отрицательное смещение на управляющую сетку диод-триода $Л_3$. В случае применения металлической лампы 6Г7 сопротивление смещения должно быть равно 5 000—10 000 Ω. При применении стеклянного диод-триода СО-185 сопротивление R_{13} должно быть равно, примерно, 1000 Ω. Сопротивления можно применять коксовые, но проволочные более желательны.

Сопротивление R_{14} работает в качестве нагрузочного сопротивления диода АРГ (в схеме применено задержанное АРГ). Величина этого сопротивления — около 0,5 MΩ, причем большая точность в подборе величины сопротивления не требуется; можно с одинаковым успехом взять 0,4 MΩ или 0,8 MΩ.

Развязывающее сопротивление R_{15} в цепи АРГ выбирается около 1 MΩ. Точность подбора здесь не имеет существенного значения.

Сопротивление R_{16} служит понизительным сопротивлением в цепи экрана оптического индикатора настройки. Это сопротивление, так же как и сопротивление R_{10}, должно иметь величину в 1 MΩ. Отступление от этой величины в пределах 20—30% не имеет значения.

R_{17} представляет собой переменное сопротивление тонконтроля (регулятора тона). Его величина при указанной в предыдущей статье величине конденсатора тонконтроля C_{25} должна быть равна, примерно, 0,25—0,4 MΩ. Но на место R_{17} можно поставить переменное сопротивление меньшей величины, например, 0,1—0,15 MΩ, подобрав соответственно величину емкости конденсатора C_{25}. Подбор этого конденсатора производится так, чтобы при полностью введенном сопротивлении R_{16} не происходило заметного срезания высоких частот. Включение дужки переменного сопротивления R_{17} надо произвести так, чтобы тот конец дужки, который дает более постепенное изменение величины сопротивления, был свободен, а другой ее конец соединялся бы с конденсатором тонконтроля.

Сопротивление R_{18} является утечкой сетки оконечной лампы. Сопротивление это приходится подбирать. Чем больше его величина, тем более громким получается прием. Но при больших величинах R_{18} часто наблюдается самовозбуждение оконечного каскада и искажения, выражающиеся порой в сильном вое. Вполне достаточной величиной утечки сетки является 0,5 MΩ, но не все приемники стабильно работают при такой утечке. Иногда, для того, чтобы устранить самовозбуждение, приходится уменьшать утечку до 100 000 или даже до 80 000 Ω. В среднем можно рекомендовать ставить при монтаже утечку в 250 000 Ω и затем при налаживании приемника подобрать ее величину опытным путем.

Сопротивление R_{19} задает отрицательное смещение на сетку оконечной лампы. Если в качестве оконечной лампы работает лампа 6Л6, то сопротивление смещения R_{19} должно быть равно 170 Ω. Если применяется оконечная лампа 6Ф6, то R_{19} должно быть равно, примерно, 400—450 Ω. При применении в качестве оконечной лампы стеклянного пентода СО-178 R_{19} должно быть равно, примерно, 200 Ω.

Сопротивление R_{19} должно быть проволочным; коксовые сопротивления здесь применять нельзя. Диаметр проволоки должен быть таким, чтобы провод мог пропустить без заметного нагрева ток до 80 mA при лампе 6Л6 и до 40—50 mA при лампах 6Ф6 и СО-187.

Сопротивление R_{20} ставится для предохранения оконечной лампы от порчи при разрыве ее анодной цепи. Величина этого сопротивления равна, примерно, 5000 Ω. При таком сопротивлении в условиях нормальной работы напряжение на экранной сетке лампы понижается незначительно по сравнению с тем случаем, когда экранная сетка присоединена непосредственно к плюсу высокого напряжения, то есть не более, чем на 20—25 V, что не сказывается существенно на качестве работы лампы.

Если в супере имеется каскад усиления высокой частоты, то данные сопротивлений этого каскада не отличаются от данных сопротивлений каскада усиления промежуточной частоты.

ПОПРАВКА

№ 19/20 «РФ» за 1939 г. на стр. 95 по вине редакции допущена ошибка. Автором книги «Из истории великих изобретений» является тов. Филистович М. Г.

Отв. редактор О. Елин Техн. редактор А. Слуцкин

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка, 12 тел. К 1-67-65

Сдано в набор 14/I 1940 г. Подписано к печати 19/II 1940 г. Уполн. Главл. № А-23847
Изд. № 1706. Тир. 60000. 3 печ. л. Уч. изд. 7,54 л. Авт. 5,69 л. Форм. бум. 70 × 105 1/16. Зак. № 88

13-я тип. ОГИЗа РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский 30.

Слушайте передачи для радиолюбителей „Радиочас“

Передачи происходят ежедневно кроме общих выходных дней через радиостанцию РЦЗ (волна 1293,1 метра) в 21 час 15 минут.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи сдаются в виде эскизов. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей. В каждой статье должны быть указаны полностью фамилия, имя и отчество автора и точный адрес.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ журнала „Радиофронт“

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, выписка вышедших номеров, срок выхода номера и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать“ — Москва, ул. Кирова, 26 и издательство „Связьиздат“. Москва — ул. Щипок, д. №2, тел. В 1-08-01 и В 1-43-00.

Адрес редакции журнала „Радиофронт“ — Москва, Петровка, 12, телефон: К-1-67-65 и К4-70-08.

Содержание

Цена 1 руб.